



1792 1917

2 F

<36607667710010

<36607667710010

Bayer. Staatsbibliothek

Phys. Sp. ~~257~~ 46.

Fiche

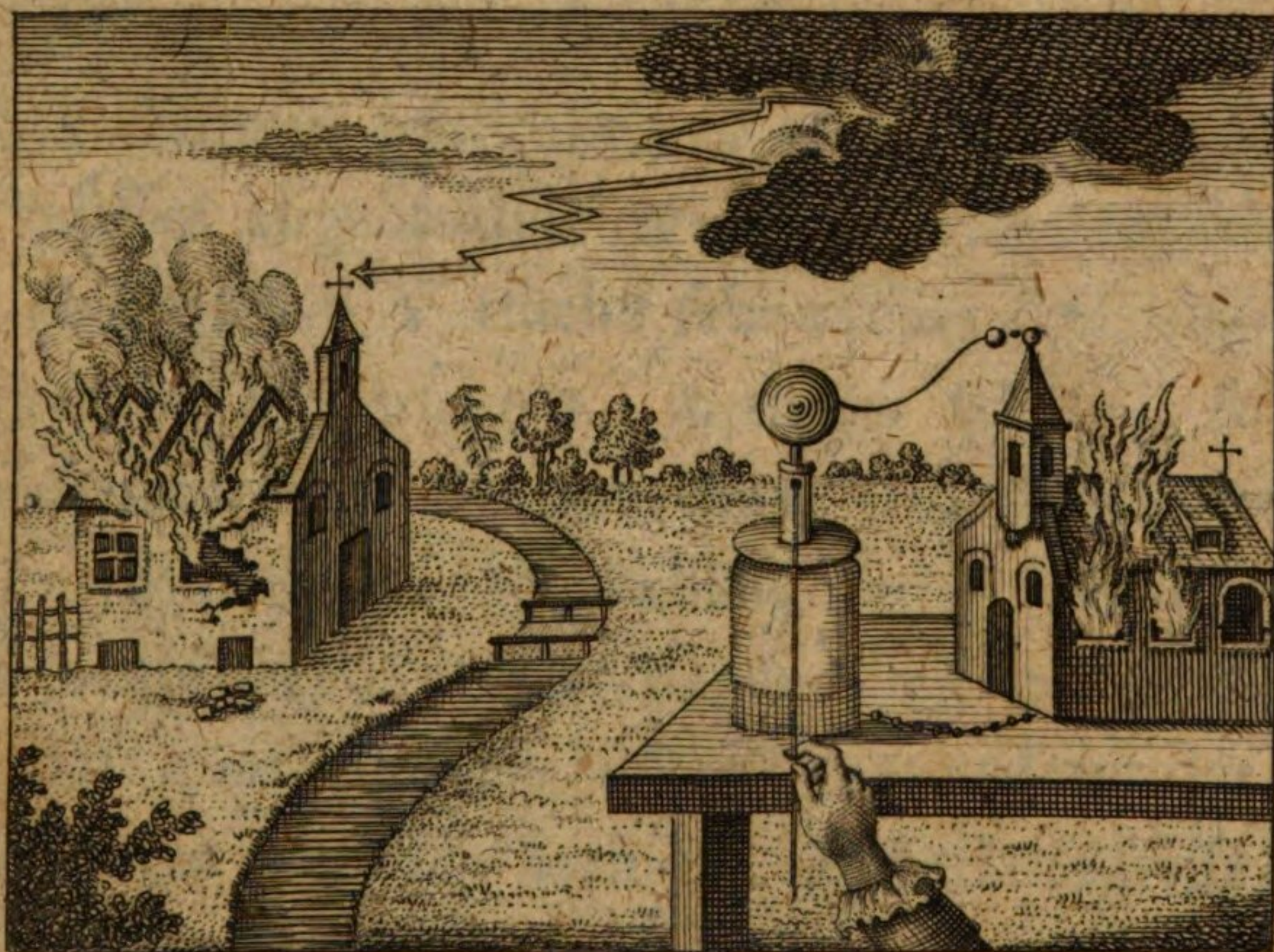
Physica. De electricitate 330.

R

Kurzer Entwurf
der
L e h r e
von der
E l e k t r i c i t ä t.

Verfaßt zum
G e b r a u c h e
f e i n e r Z u h ö r e r
von

Dominikus Beck,
Hochfürstl. Rathe, der Mathematik und Exper-
imentalphysik öffentlichen Lehrer in
Salzburg.



Mit VIII. Kupfertafeln.

S a l z b u r g
im Verlage der Hochfürstl. akad. Waisenhausbuchhandlung

1 7 8 7.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

V o r r e d e.

Meine Absicht bey Verfassung dieses Entwurfes von der Lehre der Elektricität war einzig und allein meine Zuhörer durch wohlgewählte Versuche, durch derselben Verbindung, und Ordnung mit den Eigenschaften des elektrischen Flüssigen, mit den Gesetzen, nach welchen es wirkt, und den Hauptgründen der wichtigsten elektrischen Erscheinungen bekannt zu machen.

Weil aber die Menge der Materien, welche in den Experimentalkollegien ohungefahr in 4 Monaten müssen abgehandelt werden, gemeiniglich für die elektrischen Versuche sehr vvenig Zeit überläßt, so vvar ich gezwungen, mich der Kürze, so viel es sich thun ließ, zu befleissen. Daher habe ich solche Materien vveggelassen, oder vvenigst nur kurz angeführt, deren Behandlung nichts anders erfordert, als eine geschickte Anwendung der voraus erklärten Gründe, Lehren, und Handgriffe.

Von den Wirkungen der Elektricität auf unsern Körper bin ich nicht nur durch Proben, die ich hier selbst vielfältig an andern gemacht, sondern auch aus eigener Erfahrung so überzeugt, daß es

Vorrede.

mir überflüssig schien, diese durch unzählige That-
sachen ohnehin bestätigte Wahrheit neuerdings zu
bevveisen.

Was aber die Elektricität in dem Menschen
vvirkt, besteht hauptsächlich darinn, dafs sie bey
ihm die unmerkliche Ausdünstung vermehrt, den
Umlauf des Bluts, und die Bevvegung anderer Säf-
te beschleuniget, und die Abfönderung in den Drü-
sen befördert. — Hält eine isolierte Person, die,
vvährend dafs die Maschine getrieben vvird, mit
dem ersten Leiter in Verbindung steht, ein Gefäß
mit Wasser, das durch zarte Röhrchen ausläuft, in
der Hand, so vvird durch die Elektricität nicht nur
ein ununterbrochener Stromm hervorgebracht, der
sich in viele andere zarte Strömmе zertheilt, son-
dern auch die Bevvegung beträchtlich beschleuniget,
vvenn gleich die Röhre nur ein Haarröhrchen ist,
durch vvvelches das Wasser in gevvöhnlichem Zustan-
de nur träufelt, ja kaum zu träufeln im Stande ist.
Man vvird auch vvahrnehmen, dafs der Pulschlag
beynahe um ein Sechstheil geschvvinder gehe, als
es sonst geschieht, vvenn anders die Person gesund,
und von Angst und Schrecken frey ist.

Um die Ausdünstung bey einem Kranken zu
befördern, lasse ich ihn auf einen hölzernen vvohl
isolierten Stuhl sitzen, verbinde ihn mit dem ersten
Leiter der Maschine, und elektrisiere ihn öfters des
Tags,

Vorrede.

Tags, aber niemals gar zu lange. Bey den Stockungen in einzelnen Theilen des Körpers, bey rheumatischen Zuständen, und in andern ähnlichen Fällen bedecke ich den leidenden Theil mit Flanell, und locke eine große Anzahl starker Funken heraus: bey Lähmungen, wenn das Funkenziehen nicht erkleken will, bringe ich auch erschütternde Schläge an, doch so, daß sie nur durch die kranken Glieder gehen, und den Patienten keine sonderheitliche Schmerzen verursachen. — In vervvickelten Fällen, vvo ich mich nicht genugsam auskenne, oder vvo mir die Anwendung der Elektriciät, und ihr Erfolg nur im geringsten verdächtig vorkömmt, ziehe ich allzeit einen geschickten Arzt zu Rathe.

Meine Elektrifirmaschine, die ich zur medizinischen Elektricität gebrauche, ist die nämliche, vvelche in des erst. Abschnittes züveytem Kap. beschrieben, und Taf. I. Fig. 1. vorgestellt ist. Die übrigen Instrumente, deren ich mich nach der Vorschrift des Hrn. Cavallo beym Elektrifizieren der Kranken bediene, sind auf der VII. Taf. zu sehen, und vverden am Ende dieser Schrift erkläret.

Wer in diesem nützlichen Zvveig der Elektricität vweiter und sicher fortzukommen verlangt, dem empfehle ich des Tiber. Cavallo Versuch über die Theorie und Anwendung der medizinischen E-

Vorrede.

lektricität. Leipzig 1782. Des Abts Bertholon Preisschrift über die Elektricität nach medizinischen Gesichtspunkten betrachtet. Bern, 1781. *Precis Historique et Exper. de Phaenom. Electriques* par Sigaud de la Fond Paris 1781. S. 558. Gottlobs Kühn Geschichte der medizinischen und physikalischen Elektricität, zweyter Theil, Leipzig 1785.

So gewiss und ungezweifelt nun die Wirkungen des elektrischen Flüssigen in dem thierischen Körper sind, so verdächtig und zweifelhaft scheint mir der besondere Einfluss der Elektricität auf das Hervorkeimen des Saamens, und den Wachsthum der Pflanzen, nachdem ich die Versuche gesehen, die Hr. Ingenhouz sowohl mit der künstlichen als atmosphärischen Elektricität voriges Jahr über diese Materie gemacht hat. Damit meinen Lesern wenigstens einige von diesen Ingenhouzischen Versuchen bekannt werden, will ich am Ende dieses Buches ein Schreiben des Hrn. Dr. Schvankhards an Hrn. Ehrmann, Professor der Naturlehre zu Straßburg über den Einfluss auf das Wachsthum der Pflanzen anhängen. Dieses Schreiben habe ich aus *Rozier Journal de Physique* Decembre 1785 übersetzt, und selbes, um einige Versuche begreiflicher zu machen, mit einer Figur versehen.

Da die Bogenzahl dieses Werkchens geringer ausgefallen ist, als ich anfänglich vermuthet habe,
so

Vorrede.

so hoffe ich, man werde es mir nicht übel deuten, daß ich selbem noch eine Abhandlung beyfüge, die zwar mit ihm in keiner Verbindung stehet, jedoch manchem Liebhaber der Naturlehre möchte willkommen seyn; vveil selbe einzeln nicht zu bekommen, und nirgends, als in dem theueren Journal der Physik des Abbè Rozier in französischer Sprache zu lesen, und zu finden ist. Der Verfasser davon ist der k. k. Hofrath, und Leibarzt Iohann Ingen-Houfz. Sie handelt von dem Eudiometer des Hrn. Fontana, seiner Verfertigung, und Weise, ihn nützlich, und mit möglichster Genauigkeit zu gebrauchen.

Wird dieses Werkchen meinen Lesern denjenigen Nutzen verschaffen, den ich vvünsche, so bin ich genugsam belohnt.

Salzburg, den 14. May 1787.

I n n h a l t.

E r s t e r A b s c h n i t t.

Von den nöthigsten Vorbereitungslehren,
ersten Erscheinungen, und Gründen
der Elektricität.

Seite

E r s t e s K a p i t e l.

Von dem Begriff der Elektricität, und den
elektrischen und nicht elektrischen Körpern. 1

Z w e y t e s K a p i t e l.

Von den Mitteln und der Art die Elektricität
zu erregen. - - - - - 11

D r i t t e s K a p i t e l.

Von den schicklichsten Mitteln die Elektricität
zu verstärken. - - - - - 18

V i e r t e s K a p i t e l.

Von den vornehmsten Eigenschaften und ersten
Erscheinungen der Elektricität. - - - 21

Z w e y t e r A b s c h n i t t.

Von dem Leydner Versuche, und Frank-
lins Theorie.

E r s t e s K a p i t e l.

Seite

Vom Versuche der Leydner Flasche. - - - 36

Zweytes Kapitel.

Seite

Theorie der Verstärkungsgläser nach Franklins System. - - - - -	45
---	----

Dritter Abschnitt.

Von der Aehnlichkeit der elektrischen Materie mit dem Blitze.

Erstes Kapitel.

Seite

Von den Wirkungen der elektrischen Materie in Vergleichung mit den Wirkungen des Blitzes. - - - - -	57
---	----

Zweytes Kapitel.

Von der Blitzmaterie auf die elektrischen Erscheinungen angewendet. - - -	72
---	----

Drittes Kapitel.

Von den Mitteln sich vor den schädlichen Wirkungen des Blitzes zu bevahren. - -	76
---	----

Vierter Abschnitt.

Von verschiedenen Arten die Elektricität zu erwecken.

Erstes Kapitel.

Seite

Von der Elektricität im luftleeren Raume. -	82
---	----

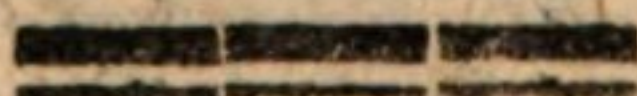
Zwey-

Z w e y t e s K a p i t e l.

Seite	
Vom Elektrophor, oder Elektricitätsträger. -	89

D r i t t e s K a p i t e l.

Von dem Mikroelektrometer, oder Condensa- tor. - - - - -	115
Erklärung einiger in der medizinischen Elektri- cität gebräuchlichen Instrumente. - -	125
Schreiben des Hrn. Dr. Schvvankharts an Hrn. Ehrmann, Prof. der Naturlehre zu Straßburg über den Einfluß der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen. - - -	131
I. Versuch. - - - - -	134
II. Versuch. - - - - -	136
III. Versuch. - - - - -	136
IV. Versuch. - - - - -	137
V. Versuch. - - - - -	138
VI. Versuch. - - - - -	139
Erklärung der 26ten Figur auf der VII. Taf.	146
Beobachtungen über die Verfertigung und den Gebrauch des Eudiometers des Hrn. Fontana, und über einige Eigenschaften der salpeterar- tigen Luft. An Hrn. Dominikus Beck. etc. Von Iohann Ingen - Houßz. - -	148





Erster Abschnitt

Von den nöthigsten Vorbereitungs-
lehren, ersten Erscheinungen,
und Gründen der Elektricität.

Erstes Kapitel.

Von dem Begriff der Elektricität, und den
elektrischen und nicht elektrischen
Körpern.

Versuche.

1) **M**an halte mit einer Hand eine
reine und trockne Glasröhre, und reibe
dieselbe mit der andern ebenfalls reinen
und trocknen Hand durch abwechselndes
Auf- und Niederwärtstreiben. Nachdem
das Reiben etwelche Secunden ist fortgesetzt
worden, nähere man die Röhre leichten
Stückchen Papier, Fäden, Metallblättchen,
oder andern leichten Körpern, so werden
A selbe

selbe zu erst von der Röhre angezogen, und nicht lange hernach wieder von ihr abgestossen werden. Reibt man die Röhre im Finstern, und bringt den Finger etwa bis auf einen halben Zoll zu derselben, so wird man zwischen ihr und dem Finger einen leuchtenden Funken sehen, der mit einem knisternden Schalle hervorbricht; der Finger aber wird zu gleicher Zeit etwas empfinden, das dem Stosse einer mit Gewalt aus einem sehr engen Röhrchen hervorbrechenden Luft ähnlich ist.

Wird das Reiben länger fortgesetzt, und nähert man der geriebenen Röhre das Angesicht, so empfindet man nicht nur ein gelindes Lüftchen, sondern auch einen schweflichten, phosphorischen Geruch.

*Begriff
der Elek-
tricität.*

Diese Eigenschaft der Körper, vermög welcher sie unter gewissen Umständen allerhand leichte Körper an sich ziehen, wieder von sich abstossen, Funken geben, u. f. w. wird die Elektricität genennet.

*Ist sie
eine allen
Körpern
gemeine
Eigen-
schaft,
und
besteht sie
in einem
besondern
flüssigen
Wesen?*

Sie ist eigentlich ein in allen Körpern befindliches flüssiges Wesen, wie es der von ihm herrührende Geruch, und das Licht beweisen, und zwar ein besonders flüssiges Wesen, weil die Wirkungen der Elektricität, in was immer für Körpern sie erwecket wird, jederzeit einerley sind. Sie hat Eigenschaften, welche von den Eigenschaften derjenigen Körper, aus welchen sie hervorgebracht wird, gänzlich unterschieden sind; sie giebt einen Geruch
von

von sich, obschon die Körper, z. B. Glas, Chrystall und andere, nicht riechbar sind; sie leuchtet, wenn sie auch aus Wasser, Eis, Asbest etc. erregt wird.

Das elektrische Flüssige bleibt, wenn es in den Körpern auf eine gleiche Weise vertheilet ist, in einer Art von Unthätigkeit, welche sie ihre Gegenwart an den Tag zu legen, verhindert. Allein wenn man dieses Gleichgewicht auf irgend eine Art hebt, und in einem Körper zu viel elektrische Materie anhäufet, oder einem andern einen Theil seiner natürlichen Elektricität entzieht, so entdeckt sich dieses Flüssige durch eine Menge verschiedener Wirkungen, welche man unter dem Namen der *elektrischen Erscheinungen* ausdrückt. Dieses Gleichgewicht wird am gewöhnlichsten, und auf die schicklichste Art durch das *Reiben* gehoben.

Dieses Flüssige ist nicht allzeit thätig. Wie wird es meistens thätig?

Alle Körper, welche man durch Reiben, Schlagen, Erwärmen, Schmelzen, oder ein anders Mittel in Stand setzen kann, solche Wirkungen hervorzubringen, dergleichen man bey der geriebenen Glasröhre wahrgenommen hat, werden *elektrische Körper* genannt.

Was ist ein elektrischer Körper?

Die Hand oder jeder anderer Körper, mit welchem der elektrische gerieben wird, heist das *Reibzeug*.

Was ist das Reibzeug?

2) Man befestige an dem andern Ende der Röhre, das dem mit der Hand gehaltenen

nen entgegengesetzt ist, einen Drath von beliebiger Länge, und hänge an demselben eine metallene Kugel auf, daß sie in freyer Luft schwebe, alsdann reibe man die Röhre wie vorhin, die Kugel wird in diesem Falle alle Eigenschaften der elektrisch gemachten Röhre erhalten, das ist, sie wird leichte Körper anziehen, und zurückstoßen, Funken geben etc. demnach gehet das elektrische Flüssige durch den Drath in

Was sind die Kugel über: daher nennt man den *Leiter*, Drath einen *Leiter der Elektricität*, und so heißen auch alle Körper, die das elektrische Flüssige in andere zu übertragen geschickt sind, *Leiter* (Conductores).

Nicht-Leiter?

Wenn man anstatt des Drathes an die Röhre eine seidene Schnur anbindet, und von ihr die metallene Kugel frey herabhängen läßt, so wird selbe nicht das mindeste Zeichen der Elektricität äußern. Es gestattet also die Seide dem elektrischen Flüssigen den Durchgang nicht: daher nennt man die seidene Schnur, und alle andere Körper, durch welche das elektrische Flüssige in andere nicht übergehen kann, *Nicht - Leiter* (Non - conductores).

Wann ist ein Körper isolirt?

Wann ein Körper gänzlich von lauter Nicht - Leitern umgeben ist, nennt man ihn *isolirt*. So war im letzten Falle die an der seidenen Schnur hangende Kugel isolirt.

3) Man befestige an einem hohlen aus einem metallenen Blech verfertigten Cylinder eine gläserne, oder andere isolirende

de Handhebe , und reibe den Cylinder mit einem Katzenbalge , indem er an der isolirenden Handhebe gehalten wird ; er wird nicht nur kleine Körper anziehen , sondern auch Funken geben.

Aus diesem Versuch erhellet, daß auch die Metalle , welche man sonst für unelektrisch hielt , können mittelst des Reibens elektrisch gemacht werden. Man kann *Sind wohl* folglich den Schluss machen , daß alle *alle Kör-* Körper , die des Reibens fähig sind , ur- *per , die* sprünglich , und an sich elektrisch sind , sie *des Rei-* mögen Leiter oder Nicht - Leiter seyn , nur *bens fä-* mit dem Unterschied , daß die leitenden *hig sind,* Körper , da man sie reibet , müssen isolirt , *ursprüng-* und mit einem Nicht - leitenden Reibzeuge *lich elekt-* gerieben werden : denn sonst würden sie *risch ?* die durch das Reiben erhaltene Elektricität gleich wieder an andere abgeben.

4) Man nähere wechselweis sowohl den im vorigen Versuche gebrauchten Cylinder, als den Katzenbalg gleich nach dem Reiben einigen an einem seidenen Faden hangenden, aus Holdermark gemachten Kügelchen , und man wird sehen , daß diejenigen , welche von dem Cylinder abgestossen werden , der Katzenbalg an sich ziehe ; dagegen , welche von diesem abgestossen werden , der Cylinder an sich ziehe.

Aus diesem Versuche ersehen wir, daß die Elektricität in dem isolirten metallenen Cylinder durch das Reiben wirklich erregt, und nicht nur von dem nichtleitenden Reibzeug

Ist die mit ihm getheilt worden sey. Denn die an den geriebenen metallenen Körpern wahrgenommene Elektricität eine erregte, oder nur eine mitgetheilte Elektricität?

mit ihm getheilt worden sey. Denn die mitgetheilte Elektricität ist in beyden Körpern, in dem so wohl, welcher sie giebt, als jenem, der sie empfängt, gänzlich einerley. In dem Versuche aber war das Gegentheil.

Welches ist der wesentliche Unterschied zwischen leitenden und nichtleitenden Körpern?

Es scheint demnach der einzige wesentliche Unterschied zwischen leitenden, und nicht leitenden Substanzen der zu seyn, daß sich die Elektricität nicht so leicht und so schnell durch, oder über jene Körper, die keine Leiter sind, zertheilt, als über jene, die Leiter sind. Wenn ein elektrischer Funken auf die Oberfläche eines Metalls, von was immer für einer Länge es auch seyn mag, geworfen wird, so verbreitet er sich gleich durch die ganze Masse; aber auch die ganze durch diesen Funken mitgetheilte Elektricität ist durch das bloße Berühren eines Theils dieses Metalls entladen. Im Gegentheil scheint die Elektricität vielmehr an jenem Theile eines nichtleitenden Körpers, an welchen sie angebracht wird, anzugleichen, nur langsam, und ungleich über dessen Oberfläche fortichleichend, von der sie wieder durch die Berührung jener Theile, wo sie angebracht worden ist, nach und nach weggenommen werden kann. Ferner giebt es einige Körper, die einen Mittelstand zwischen diesen zweenen zu machen scheinen, durch die sich nämlich das elektrische Flüssige zwar, wie durch gute Leiter, fortpflanzt, jedoch nur langsam, und mit einiger Schwürigkeit, gleichwie durch gemeines Holz, Luft, trocknen Marmor, und durch manche andere Körper.

5) Man reibe , schlage , oder schmelze reine , trockne , harzigte Körper , sie werden sowohl durch die eine , als die andere Art elektrisch erscheinen. Sieh Donndorffs Lehre von der Elektricität I Band, 6 Kap. 165 Seite. *Welche Körper werden durchs Reiben stark elektrisch ?*

* Der Tourmalin (Aschenzieher) wird durch Reiben , Erwärmen , oder Erkälten ; quarzigte , und glasartige Körper , Haare , und Seide aber bloß durch Reiben stark elektrisch ; pflanzen aber die elektrischen Ausflüsse nur sehr langsam an sich fort.

** Metalle , Steine , salzige Substanzen , gallerartige , gummöse , und wässerige Materien , Thiere und Menschen pflanzen die elektrische Materie sehr leicht , und geschwind an sich fort ; werden aber entweder gar nicht , oder nur unter gewissen Umständen durch das Reiben elektrisch. *Welche sind gute Leiter ?*

*** Trocknes Holz , wollene , härene , hanfne und leinene Zeuge können für sich meistens schwach elektrisch gemacht werden , und pflanzen auch die Elektricität nur schwach fort. *Welche nicht ?*

**** Das Eis in einer Kälte , welche noch nicht den 20 Grad unter 0 nach Reaumur erreicht , ist ein Leiter ; in - und unter diesem Grad der Kälte wird es ein Nicht - leiter. *Unter welchem Grad der Kälte ist das Eis ein Leiter ; unter welchem nicht ?*

***** Wenn man auf elektrische Körper z. B. Glase , Agtsteine etc. warme Luft mit zweoen Blasebalgröhren blaset , werden sie dadurch elektrisch gemacht. Kirwann verband eine isolirte Flasche , darinn er Eisenfeil gethan hatte , durch einen Drath mit einem isolirten Elektrometer , und sogleich zeigte dieses eine negative Elektricität , als er Vitriolgeist zu dem Eisenfeil goß.

*Schaden
die Dün-
ste, und
der Rauch
der Elek-
tricität?*

*Schadet
auch der-
selben all-
zu grosse
Hitze?*

***** Der Rauch und die Dünste führen das elektrische Flüssige fort. Daher gehet das Elektrifiziren in einem Zimmer, wo viele Personen, besonders bey einer warmen Witterung um die Maschine herumstehen, nicht wohl von statten, das ich nur gar zu oft erfahren habe. Viele Substanzen, die sonst das elektrische Flüssige nicht fortpflanzen, und geschickt sind, elektrisch gemacht zu werden, verlieren, wenn sie sehr heiss werden, die Eigenschaft elektrischer Körper, und werden dadurch völlig in Leiter verwandelt. So werden glühendes Glas, geschmolzenes Harz, heisse Luft, sehr erhitztes gedörrtes Holz u. s. w. Leiter der elektrischen Materie. Gar zu heisse Sommertage sind der Elektricität niemals günstig.

6) Man isolire eine grosse, flache mit Wasser angefüllte Schaale, elektrifizire im Finstern das Wasser stark, und hauche sodann mit nassem Munde in der Entfernung eines Fusses während des Elektrifizirens auf dasselbe; so wird der aus dem Mund fahrende Dunst in der Gestalt eines Lichtkegels erleuchtet. Woraus erhellet, das die Dünste das elektrische Flüssige fortführen.

Da man den Körpern durch das Reiben eben so gut einen Theil ihrer natürlichen Elektricität entziehen kann, als man die natürliche Menge derselben in ihnen zu vermehren im Stande ist, und folglich in Betrachtung der Elektricität in zween verschiedene Zustände gesetzt werden können, wird es nicht unschicklich seyn, hier in einer Tabell kürzlich anzuzeigen, wenn das eine, oder das andere durch das Reiben geschehe.

Wenn

Wenn ein Körper mehr elektrische Materie oder weniger besitzt, als seine natürliche Quantität beträgt, wird er im ersten Falle *positiv*, im andern *negativ* elektrisch genennet.

Wann ist ein Körper positiv, und wann negativ elektrisch?

Geriebene,	Zustand	Reibende Körper,
Katzenhaar.	positiv	{ mit jeder Substanz, mit der bisher der Versuch gemacht worden.
Glattes Glas.	positiv	{ jeder Substanz, nur Katzenhaar ausgenommen.
Mattgeschliffenes Glas.	positiv	{ trockenem Wachstaffet, Schwefel, Metall, Katzenbalg.
	negativ	{ Wollzeug, Papier, Hand etc.
Weisse Seide.	positiv	{ Schwarzer Seide, Metall, schwarzem Tuch.
	negativ	{ Papier, Haare, Hand, Wiesel- felfell.
Schwarze Seide.	positiv	{ Siegellack.
	negativ	{ Hasen-Wiesel- felfell, Metall, Hand.

Geriebene	Zustand	Reibende Körper
Siegellack.	} positiv	{ mit Metall.
	} negativ	{ Hafen-Wiesel- und Iltisfell, Hand, Leder, Papier, Woll- zeug.
Gedörrtes Holz.	} positiv	{ Seide.
	} negativ	{ Flanell.
Leinwand.	} negativ	} Katzenbalg.

Gewöhnlich giebt der rauchere Körper das elektrische Flüssige an den glätteren ab, wie aus der Tabell erhellet, mithin wird einer von den Körpern, die durch gegenseitiges Reiben die Elektricität erregen, positiv, der andere negativ elektrisch, wenn ihm nicht also gleich der Abgang anderst-woher ersetzt wird.

7) Man befestige auf dem Teller einer Luftpumpe einen kurzen Stab, welcher oben mit einer glattpolirten metallenen Kugel von einem beynabe zween Zolle großen Durchmesser versehen ist, und kütte in den Hals einer gläsernen Glocke Luftdicht, einen andern ebenfalls mit einer ähnlichen Kugel versehenen Stab dergestalt ein, daß beyde Kugeln vier Zolle und noch etwas drüber von einander entfernt stehen. So dann ziehe man die Luft aus der Glocke aus, und elektrisire den obern Stab positiv, so wird sich die Kugel desselben mit einer leuch-

leuchtenden Atmosphäre umgeben zeigen; an der Kugel aber des andern Stabes wird man nicht den geringsten Schein wahrnehmen. Elektrisirt man aber den obern Stab negativ, so erfolgt gerade das Gegentheil.

Dieser Versuch zeigt deutlich, daß es *Giebt es* keines Wegs *zwo* wesentlich verschiedene *wirklich* Elektricitäten, die einander anziehen, gebe: *zwo der* wohl aber zween verschiedene Zustände der *Natur* Elektricität. Denn hätten jene wirklich in *nach ver-* der Natur statt, so müßten bey diesem Ver- *schiedene* suche allzeit *Elektrici-* zwo Atmosphären, eine um *täten?* die obere, und die andere um die untere Kugel erscheinen; das aber niemals geschieht.

Uebrigens muß man Acht haben, daß der obere Stab nicht zu stark elektrisirt werde, damit nicht die in demselben angehäufte elektrische Materie in die untere Kugel mit einem Funken übergehe, und auf diese Art den Versuch vereitele.

Zweytes Kapitel.

Von den Mitteln und der Art die Elektricität zu eriegen.

Versuch.

1) Auf dem einen Ende der Tafel AB, welche $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch, und 3 Fuß 3 Zolle lang ist, befestige eine Rahme C. D. I, die von unten bis dahin, wo die Wölbung angehet, 3 Fuß 3 Zoll hoch seyn muß. An dem

Beschreibung einer dergleichen Elektrisirmaschine.
Taf. I.
Fig. I.

dem äussern Theil der Rahme bringe in der Mitte einen durchbrochenen Träger E F. für die Spindel an, um die Kurbel G in gehörige Weite setzen zu können. Mache in dem Mittelpunkte einer Spiegelglascheibe, die 2 Fusse im Durchmesser hält, ein vier-eckiges, vvenigst einen Zoll vveites Loch, um selbe an die Spindel L M stecken zu können. Befestige sie zvvischen zvvon Kupferplatten, vvelche invvendig mit zvvon Platten von Blech und zvvon Stücken Tuch bekleidet sind, die unmittelbar auf der Scheiben aufliegen.

*Beschrei-
bung der
Reibzeu-
ge dieser
Maschine.*

Eine von den zvvon Kupferplatten, die nach der Kurbel zu liegt, befestiget sich an der andern durch eine an der Spindel L M angebrachte Schraube; die andere sitzt unmittelbar an der Spindel fest. An beyden Enden der Rahme bringe vier ovale Küssen an, vvelche 6 Zolle lang, und über 3 breit sind. Diese Küssen mache also: zur Grundfläche derselben nimm eine 5 Zolle hohe, und $2\frac{1}{2}$ Zoll breite Platte von Kupfer oder Holz; über dieselbe ist ein guter Seidenzeug gespannt, und mit Haaren ausgestopfet. Dieses Küssen vvvird sodann mit einem für die Buchbinder zubereiteten Schaafleder, oder rothen Corduan überzogen. An der Platten von Kupfer vermeide auf alle mögliche Art alle scharfen Spitze, Ecken und Ungleichheiten.

Sorge, dass die Küssen durch Federn von Drath an die Scheibe also angedrückt vver-

werden, daß sie doch allen Ungleichheiten, die sich an der Oberfläche des Glases befinden, leicht nachgeben.

Den ersten Leiter R. S. T, der ein *Beschreibung des ersten Leiters.* aus Messing gemachter, hohler, 2 Fuß langer, $3\frac{1}{2}$ Zoll dicker Cylinder ist, und sich auf beyden Seiten mit Kugeln von 4 Zollen im Durchmesser aus dem nämlichen Metalle endiget, befestige auf zuvo dichte, 16 Zolle hohe Säulen von Glas N und O, welche in gedrächselte Füße P und Q eingeküttet sind. An diesen Füßen müssen sich zuvee Zapfen mit Schrauben befinden, welche durch die Tafel hindurch gehen.

Sie bekömmt also in dieser Absicht zuvey ovale Löcher, welche ungefähr 3 Zolle lang, und über zuvo breit sind, damit man diese Zapfen sovvohl nach der Länge, als nach der Breite der Tafel, an welcher sie unten mit hölzernen Schrauben befestiget werden, mit leichter Mühe schieben könne.

Kütte oben an den Glas Säulen Kugeln h und i von Messing an, deren jede zuvee Zolle im Durchmesser haltet. Die Kugel h bekömmt eine große Schraube, um in die Kugel m eingeschraubet werden zu können; von der Kugel i hingegen gehet nur eine Art von Nagel in den Leiter. Die Kugel L hat oben einen großen messingenen Ring, in welchen die Stäbe eingehänget werden, welche zur Vereinigung zwischen den ersten und den andern Leitern, die auch un-

vveit

vveit der Maschine mögen angebracht vverden, auf die Art, vwie ich im Folgenden zeigen vverde.

Durch des Leiters Kugel m gehet ein Horyzontalerbogen von Messing, an dessen beyden Enden sich zvveen grosse, vier Zoll vveite Becher von eben diesem Metalle befinden, in vvelchen drey metallene Spitzen angebracht sind, die ungefähr zvvo Linien über den Rand der Becher hervorragen. Ihre Bestimmung ist die elektrische Materie von der Glascheibe H K. aufzunehmen, und dem ersten Leiter mitzutheilen.

Belege die beyden innern Seiten der Rahme, vvorinne die Glascheibe hängt, mit zvvoen Platten von Messing, vvorinne Oeffnungen für die Spindel, und die Schrauben g g befindlich sind. Sie müssen Verbindung mit einer andern, quer unter der Tafel vveggehenden Platte haben, vvelche sich nach aussen zu mit einem Ringe endiget, in dem man, vvo es nöthig ist, eine Kette r x einhängen kann, vvelche die Küffen mit der Erde in Verbindung bringt.

Drehe endlich mit Beyhilfe der Kurben die Glascheibe herum, berühre den ersten Leiter, und du vvirst erfahren, dafs dieses ein Werkzeug sey, der vorzüglich tauget die Elektricität zu erregen.

*Wer ist * Die beschriebene Scheibenmaschine ist in der
der Erfin- Hauptsache die Erfindung des unvergleichli-
der der chen Naturforschers Ingen - Housz, wie aus
Scheiben- dessen vermischten Schriften ersten Bands
maschine?*

169 Seite zu ersehen ist. Im Jahre 1783. hatte ich sie auf meiner Reise durch Frankreich fast in allen physikalischen Kabinetten sowohl in Paris, als andern größern Städten Frankreichs in der Gestalt und Größe angetroffen, in welcher ich sie hier beschrieben habe. Das einzige, so dieser Maschine abgeht, ist, daß bey ihr die Küssen nicht leicht können isolirt werden, welches doch erfordert wird, wenn man die negative Elektricität hervorbringen will. Doch wir werden diesen Abgang durch ein anders Hilfsmittel zu erletzen wissen.

Wer andere Einrichtungen der Elektrifikationsmaschinen zu wissen verlangt, der besuche Jos. Priestleys Geschichte der Elektricität Seite 125 — 335 — 346 etc.

Wer handelt von verschiedenen Elektrifikationsmaschinen?

Martins van Marums Abhandlung über das Elektrifiziren.

Sigaud de la Fond Precis historique des phénomènes electriques Sect. I. Artic. II.

Lichtenbergs Magazin für das neueste aus der Physik und Naturgeschichte. Bohnenbergers Beschreibung einer auf eine neue sehr bequeme Art eingerichtete Elektrifikationsmaschine.

Der kaiserlich - königliche Leibmedikus Herr von Ingen - Houtz hat eine mit zweyen Scheiben verfertigen lassen, welche an Stärke und Bequemlichkeit andere unstreitig übertrifft.

2) Man lasse sich zwey hölzerne gerad gehobelte, und vwohl polirte sechs Zoll lange, einen halben Zoll breite, und drey Linien dicke Brettchen oder Linealen verfertigen, vwie A und B. Man bringe sie vermittelst eines Scharniers a b an einander, so, daß man sie bequem zusammen legen könne; an dem Ende des einen bringe man einen

Beschreibung der Sackmaschine des Cantons. Tab. I. fig. 2.

nen Hacken c an, und dazu einen Knopf an das Ende des andern, damit sie zugehalten werden mögen. In der Gegend des Scharniers grabe man zuvo kleine Vertiefungen nur so viel aus, daß die Hälfte einer kleinen Kugel d, e von Hollundermark darinn liegen können; die Kügelchen werden, wie gewöhnlich, jede an einen leinenen, in Salzwasser eingeweichten Faden angemacht. Dieser Faden hängt an dem, auf dem Rand des Brettchens A befindlichen Knopf, über welchen der Hacken c geht, wenn die Brettchen zugemacht, und die Kügelchen in ihre Vertiefungen gelegt worden sind. Die so zubereiteten Brettchen muß man doppelt haben, und neben diesen noch drey sehr trockne und reine Trinkgläser, wie auch ein Stück schwarzen Wachstaffet, oder ein seidenes Taschentuch. Erwärme man nun die Gläser, lege eines von den beschriebenen Apparaten auf ein Trinkglas, also, daß die Kugeln über den Rand des Tisches, worauf man den Versuch macht, herunter hangen können. Man setze das andere Maschinchen auf ein anders Glas auf eben die Art, wie das erstere; beyde Gläser werden an ein Ecke des Tisches also gestellt, daß die Kügelchen beyder Maschinchen gänzlich ausserhalb des Tisches neben den beyden Seiten der Ecke herunter hangen: die Ende aber der Maschinchen, woran keine Kugeln sind, in einer Entfernung von einem Zoll von einander in der nämlichen Fläche abstehen. Alsdann reibe man das dritte Glas mit einem schwarzen Taffet, oder einem Taschentuch, und bringe
das

das geriebene Glas nahe an das eine paar Kügelchen, so wird man wahrnehmen, daß sie vom Glase angezogen, und elektrisch werden; daß, so bald das Glas entfernt wird, sie sich von einander abstossen, und in einer gewissen Entfernung von einander bleiben, und folglich Zeichen der Elektricität äußern.

* Dieses kleinen Adparats bediente sich Canton die franklinische Theorie zu bestättigen. Ich werde die Versuche, welche damit gemacht werden können, an seinem Ort beschreiben.

3) Man fürnisse ein zween Zolle breites, und $1\frac{1}{2}$. Schuh langes seidenes Band a b Taf. I. Fig. 3. bereite sich eine an einem Ende zugeschmolzene Glasröhre m n, wie eine Leydner - Flasche, und überziehe selbe obenher von außen mit Siegellack. In diese Röhre schiebe man ein metallenes, oben mit einem olivenförmigen Knopf versehenes Stängchen ein, das mit der inneren Belegung Gemeinschaft hat. Man habe auch bey Handen ein Stückchen Haasenbelz d c, zween Zolle breit, und fünf bis sechs Zolle lang. Will man von diesem kleinen Adparat einen Gebrauch machen, so lasse man sich aus dem Haasenbelz eine Art von Handschuhe machen, um den Daumen und Zeigfinger der rechten Hand darein stecken, und damit das Band reiben zu können.

Beschreibung der Ingen-Houszischen Sackmaschine.
Tah. I.
Fig. 3.

Man fasse also das eine Ende des Bandes mit der linken Hand, das andere aber lasse man frey hangen; man ergreife die belegte Glasröhre so, daß die am Ende stehende Kugel oder der Knopf einen Zoll ungefähr

fähr über die Seite des Belzes hervorraget, und auf die Seite des Bandes zu stehen komme. Man lasse die Glasröhre über den Zeigefinger, von da unter den Mittlern - und Ringfinger, und wieder über den kleinen herüber gehen, halte sie fest, reibe mit dem mit Belz überzogenen Fingern das Band von oben herunter; auf diese Art wird der Knopf, welcher der Reibung längst dem Bande folget, das darauf erregte elektrische Feuer annehmen, und sich nach zwanzig bis dreyßig Reibungen so laden, daß dadurch eine Erschütterung erregt werden kann.

* Diese artige Taschenmaschine hat der so sinnreiche, als gelehrte kaiserliche Rath und Leibmedikus Ingen-Housz ausgedacht, und mir selbe so, wie sie die Figur vorstellte, geschenkt.

D r i t t e s K a p i t e l .

Von den schicklichsten Mitteln die Elektrizität zu verstärken.

Versuche.

*Wie kann
der erste
Leiter ge-
schickt ge-
macht
werden,
mehrere
elektrische
Materie
zu fassen?*

1) Man lasse sich 8 oder 12 Stäbe aus Blech verfertigen, deren ein jeder 6 bis 8 Schuhe lang, und etwas über einen halben Zoll dick ist. Sie müssen wohl polirt, und von allen Ungleichheiten befreyet seyn, damit das elektrische Flüssige dadurch nicht zerstreuet werde. Man befestige zwey oder drey dieser Stäbe an der Decke des Zimmers in einer geraden Linie mit Beyhülfe seidener Schnüren, und Sorge, daß sie sich mit ihren Enden genau berühren; die äußersten

sten einander entgegen gesetzten Ende aber mit Kugeln versehen seyn. Es können zuvo oder drey solche Reihen in einer Entfernung von 3 bis 4 Schuhen neben einander gesetzt werden; von diesen obern Reihen lasse man eben so viele vermittelst seidener Schnüre herunter hangen ebenfalls in einem Abstand von 3 oder 4 Schuhen. Sieh T. II. Fig. 4.

Damit sie aber mit einander in Gemeinschaft stehen, so lege man von einer Reihe auf die nebenstehenden, wie auch unten schwebenden einige krumme Metallstängel A B, E R, deren Ende mit Kugeln versehen sind. Endlich verbinde man diese Reihe mit dem Hauptleiter; und man wird an ihm wahrnehmen, daß dadurch die Elektricität sehr merklich verstärkt werde.

* Ich habe gesagt, daß die in einer Folge, nach der Länge liegenden Stäbe in genauer Berührung seyn müssen; die leichteste Art diese Verbindung zu erhalten, ist, daß man ein Stückchen eines metallenen Drathes in das eine Ende eines Stabs befestige, und dasselbe in ein dazu gebohrtes Loch des folgenden Stabs stecke. Herr Prof. Gross hat schon 1776 in seinem Werkchen von den elektrischen Pausen die längern Leiter den dickern vorgezogen. Der seinige betrug 50 Schuhe. *Elektrische Pausen* (§. 22 — 25).

2) Man mische zuveen Theile Queck-
 silber, einen Theil Stanniol, und ein vvenig
 zerstoffene Kreide unter einander, reibe
 dieses Gemisch in einem gläsernen Gefäß so
 lange, bis es zu einer dem Taig ähnlichen
 Masse wird. Reibe so dann das Amalga-
 ma in das Leder des Kusses so ein, daß

Wie wird
 ein die E-
 lektricität
 verstär-
 kendes A-
 malgama
 bereitet?

es so fest als möglich an demselben anhängt; und man vvirđ erfahren, daß diese Materie eine der kräftigsten ist, die Elektricität im Glase zu erregen.

* Damit das Amalgama desto ehender an dem Leder anklebe, kann dieses zuvor mit einer Fette ganz dünn überstrichen werden.

Wenn man 3 Theile Zinn z. B. 3 Unzen in einem eisernen Löffel über dem Feuer flüßig macht, zu diesem 3 Unzen Queckfilber setzet, umrührt, bis es zu einem Amalgame wird, und alsdann dieses mit ein wenig, z. B. einer halbe Unze zerstoffener Kreide in den Händen abreibt, und übrigens damit wie vorhin verfähret, so bekömmt man abermal ein geschickliches Mittel die Elektricität zu verstärken.

** Higgins hat in den Philos. Transakt. das Amalgama aus Zink und Queckfilber als das wirksamste vorgeschlagen.

*** Weil das mit Amalgama neu überstrichene Küßlen anfänglich die Kugel, oder Scheibe zu beschmutzen pflegt, so lasse ich an selbes ein Goldschlagerhäutchen anheften, und ziehe es über die bestrichene Seite des Küßlens, daß also das Glas nicht unmittelbar über das Amalgama hergeht, sondern von ihm durch das Häutchen geschützt wird.

Es ist weit davon, daß dieses Häutchen die elektrische Kraft vermindere, sondern es scheint selbe vielmehr zu befördern. Nur muß man es nicht so lang benutzen, bis es Zaferlein von sich läßt; denn diese zerstreuen das elektrische Flüssige, und hindern auch die Reibung.

Viertes Kapitel.

Von den vornehmsten Eigenschaften und ersten Erscheinungen der Elektricität.

Versuche.

1) Man reibe eine reine, trockene Glasröhre mit der rauhen Seite eines schwarzen Wachstaffet, oder andern rauhen Seidenzeug auf die im ersten Kapitel erst. Verf. beschriebene Weise; halte hernach sie in horizontaler, oder wagerechter Lage stille, und lasse allerhand leichte Körper z. B. eine Pflaumfeder, kleine Stückchen vom Blättergolde darauf fallen. Sobald der leichte Körper in die elektrische Atmosphäre der Röhre kömmt; so wird er stark angezogen; allein kaum hat er so viel Elektricität erhalten, als er behalten kann, so wird er gleich zurück gestossen, und entfernt von ihr in einer Weite, welche mit der Stärke dieser Elektricität im Verhältniß steht. Bringet man ihm die Röhre wiederum näher, so entfernt er sich von neuem; und man kann auf diese Art ihm eben so verschiedene Bewegungen ertheilen, als man mit der Röhre vornimmt.

Wie zeigt man das Anziehen, und Zurückstossen der elektrischen Körper? Mit einer Pflaumfeder.

* Wenn der leichte Körper z. B. eine gemachte Spinne an einem seidenen Faden zwischen der Röhre und einem leitenden Körper aufgehängt wird, so wird sie sich wechselweise bald nach dem einen, bald nach dem andern hinbewegen. Denn nachdem sie anfänglich

Mit einer gemachten Spinne.

nach empfangener Elektricität von der elektrisirten Röhre abgestossen wird, und ihre Elektricität an den leitenden Körper abgegeben hat, mit dem sie in Berührung gekommen ist, wird sie von der Röhre wiederum angezogen, von der sie neue Elektricität erhält, darauf wird sie wieder abgestossen, und von dem leitenden Körper angezogen; und dieses wechselseitige Anziehen, und Zurückstossen geht so lang fort, bis daß die Röhre ihrer Elektricität fast gänzlich beraubt ist.

Mit
Glöckchen

2) Man hänge Taf. II. Fig. 5. an einen metallenen Drath a b drey Uhrglöckchen in einer geraden Linie also auf, daß zwey am Ende, und eines in der Mitte des Drathes zu stehen kommen. Die an jedem Ende befindlichen befestige man mit messingenen Kettchen; die mittlere aber mit einer seidenen Schnur. Zwischen diesem und jedem außern Glöckchen hänge man ein metallenes Kügelchen an seidenen Schüren auf. Von der Höhlung des mittlern Glöckchens d lasse man eine metallene Kette m n herabhängen, um hiedurch mit der Erde Gemeinschaft zu machen. Am Ende dieser Kette binde man eine seidene Schur n s an, um die Gemeinschaft mit der Erde nach Belieben aufheben zu können.

Man bringe dieses Geräth mit dem ersten Leiter R Z in Gemeinschaft, treibe die Maschine, so werden die Glöckchen an den Enden des Drathes elektrisirt, und die isolirten Kügelchen von ihnen angezogen, aber auch gleich wieder von ihnen gegen das mittlere abgestossen werden; und auf die Art entstehet das elektrische Glockenspiel.

* Es ist leicht einzusehen, auf was Art sich die Zahl der Glöckchen nach Belieben vervielfältigen läßt. Ich habe deren 3 in jedem Ecke des Museums, folglich in allen 12. Ich kann nach Belieben bald 3 bald 6, bald alle zwölf auf einmal spielen lassen.

** Wenn man mit Beyhülfe der seidenen Schnur das Kettchen des mittlern Glöckchens von dem Tische, oder dem Fußboden aufhebet, so werden die Glöckchen zwar noch einige Zeit läuten, aber bald hernach still stehen, weil das mittlere isolirte Glöckchen durch das Anschlagen der Kugelchen bald eben so stark elektrisirt wird, als jedes der beyden andern, daß also die Kugelchen ihre von den äußersten Glöckchen erhaltene Elektricität nicht mehr an selbes abgeben können, und folglich still stehen müssen.

3) Man bringe an den ersten Conductor, oder Leiter ein Bündel von mehreren 10 bis 12 Zolle langen unten und oben zusammen gebundenen Zwirnsfäden so an, daß sie frey herunter hangen, und drehe die Maschine. Die Fäden werden sich von einander entfernen; da aber ihre äußern Theile nicht weichen können, so stellen sie einen eyförmigen Körper vor.

Mit einem Bündel Fäden.

* Man kann auf eine ähnliche Art Bäume, und andere Figuren vorstellen.

4) Man lasse vom ersten Leiter eine metallene Platte in wagerechter Lage herunter hangen, eine andere ebenfalls metallene setze man unter die erste auf ein also eingerichtetes Gestelle, daß sie mit Beyhülfe einer Stellschraube nach Belieben erhöht, und erniedriget werden könne.

Mit papierenen oder Hollundermark geschnittenen Figuren.

Auf die untere Platte lege man kleine papierene Figuren, welche auf beyden Seiten bemahlt sind, und sich am Kopfe sowohl, als an den Füßen in etwas stumpfe Ecken endigen. Man setze die Maschine in Bewegung, so werden sich die Figuren nach der obern Platte begeben, von welcher sie aber alsobald wieder gegen die untere zurückgestossen werden, und so hüpfen und springen sie unauthörlich zwischen diesen zweyen Platten so lange, als das Elektrifiren fortgesetzt vviird.

* Diese Erscheinung wird der elektrische Tanz genannt. Ich ließ mir dazu Figuren von Hollundermark schneiden, bemahlen, und an den Enden mit stumpfen Ecken versehen, wodurch der Versuch noch angenehmer ausfiel. Gar zu viele auf einmal auf die Platte gesetzt, hindern und stoßen einander ab. Man muß den Abstand der Platten, und den Grad der Elektricität durch die Erfahrung bestimmen, um mit diesem Versuche zu recht zu kommen.

** Wenn man anstatt der metallenen Platten zweyen metallene Dräthe unter einander gleichlaufend setzt, und das übrige, wie gesagt, veranstaltet, nur mit dem Unterschied, daß man die Seiltänzerfigur erst an den untern Drath anbringe, wenn der obere schon elektrisch gemacht worden ist, so wird sie von dem elektrisirten Drath sogleich angezogen, aber eben so schnell wieder auf den untern Drath abgestossen werden; so bald sie ihre Elektricität auf diesem letzten verlohren hat, wird sie wieder in die Höhe gezogen, und so wird man sie sehen auf- und abspringen, und sich auf ihrem Drath hin- und her bewegen. Dieß Anbringen der Figur an den untern Drath geschieht also: man muß die Figur, welche bey den

den Füßen gehalten wird, mit dem Kopf zu erst nahe an den untern Drath bringen, an demselben allgemach hinauf schieben, bis ihre Füße dem Drath gleich hoch gekommen sind, sodann überläßt man sie ihr selbst.

*** Wer im Elektrifiren nur ein wenig geübet ist, wird leicht andere Vorstellungen zu machen im Stande seyn, als da sind; die Vorstellungen des Schnees mit Regen vermischet; der Sonne- und Mondsfinsterniss, u. s. w.

5) Man schneide ein Stückchen von einem geschlagenen Goldblättchen, so, daß der obere Winkel einen rechten, die zween folgenden stumpfe, und der unterste einen sehr spitzigen vorstellet, vwie aus der 6ten Figur in der II Tafel zu ersehen ist. Dieses so zugeschnittene Goldblättchen leget man dergestalt auf die untere Platte unter die obere elektrisirte, daß es anfangs mit dem rechten Winkel angezogen vverden könne, vvelches dadurch beverkstelliget vviird, vvenn man die übrigen Theile mit der hohlen Hand zugedecket hält. Man vviird alsdann sehen, daß es der obern Platte vveit näher komme als der untern; vveil es sonst durch einen rechten Winkel nicht so geschvwind die Elektricität aufnehmen kann, als es sich durch einen spitzigen Winkel derselben entladet.

Mit dem
schweben-
den Gold-
blättchen
und gol-
denen
Fisch.
Tab. II.
Fig. 6.

* Wenn man dieß Goldblättchen so umwendet, daß der spitzige Winkel oben stehe, so wird es sich gegen die untere Platte zu bewegen, weil es sich durch einen spitzigen Winkel geschwinder mit elektrischer Materie ladet, als es sich durch einen rechten ausladen kann. Es steht folglich die Entfernung der Figur

von beyden Platten beständig mit der Grösse ihrer Winkel im Verhältniß.

****** Wenn demnach der obere und untere Winkel der Figur einander gleich sind, so wird sie zwischen der obern, und untern Platte in gleicher Entfernung schweben.

Hier geschieht das Laden und Entladen in gleichem Maass, und das Blättchen wird nach entgegen gesetzten Richtungen mit gleichen Kräften angezogen, daher muß es schwebend stille stehen.

******* Man kann gemeldte Figur in ihrem obern Theil so stumpf, und in dem untern so spitzig zuschneiden, daß sie zu ihrer Entladung keiner Unterscheibe bedarf, weil sie sich alsdann von selbst, und schnell genug in der Luft ausladet. Wenn dieses Goldblättchen so zugeschnitten ist, wie es in der 6. Figur durch die punctirten Linien vorgestellet ist, wird es vom Franklin, wegen seiner Art sich zu bewegen, der *goldene Fisch* genannt.

******** Dieser goldene Fisch, wenn man ihn bey dem Schwanze nimmt, und einen Fuß weit, oder in einer noch größern Entfernung in einer wagerechten Richtung vom ersten Leiter entfernt hält, und ihn alsdann fahren läßt, fliegt mit einer lebhaften und wellenförmigen Bewegung, wie ein Aal im Wasser nach dem Leiter zu. Er bleibt in einer Entfernung von einem Viertel - oder halben Zolle unter dem ersten Leiter schwebend, und bewegt den Schwanz nicht anders, als ein lebender Fisch, unaufhörlich. Wenn man hingegen den Schwanz desselben nach dem Leiter zu kehret, so wird er nach dem Finger des Experimentators zufliegen, und an denselben zu nagen scheinen. Hält man unter ihm eine Metallplatte in einer Entfernung von 6 bis 8 Zollen; so wird er sich, wenn man zu elektrisiren aufhört, nach der Metallplatte herabsenken, und noch einigemal vor - und rückwärts schwimmen.

6) Man

6) Man befestige einen zugespitzten Drath an den ersten Leiter, daß er den Spitz auswärts kehre; fasse einen kleinen im Gla-
 se nicht zu dicken Becher mit beyden Hän-
 den, und halte seine innere Seite gegen die
 Spitze des Draths, indem die Maschine ge-
 trieben vird. Das Glas nimmt die Elektri-
 cität aus der Spitze des Draths an sich. Hier-
 auf lege man einige vvenige Kügelchen oder
 Holundermark auf den Tisch, und bedecke
 sie mit dem elektrisirten Becher, so vver-
 den die Kügelchen sogleich anfangen längst
 den Seiten des Glases herum zu hüpfen,
 und diese artige Bevvegung vird eine be-
 trächtliche Zeit fortdauern.

Mit den hüpfenden Kügelchen.

* Die Kügelchen, um ihre Dienste leisten zu können, müssen rund, ohne Ecken und Fä-
 ferchen seyn, sollen auch im Durchschnitt
 nicht viel über 4, auch nicht viel unter 2 Li-
 nien betragen. Der Ort, wo das elektrisirte
 Glas über die Kügelchen gesetzt wird, muß
 leiten, und oben vom Staube gereinigt seyn.

7) Man nehme eine Metallplatte von
 10 bis 12 Zollen im Durchmesser, und setze
 in den Mittelpunkt derselben eine Kugel,
 vvelche die Sonne vorstelle. An dem Ran-
 de, und 15 bis 18 Linien über die Platte
 hänge man einen Ring von starkem Drathe,
 an vvelchem ein anderer halber Zirkel be-
 festiget ist, der ihn unter einem rechten
 Winkel durchschneidet, und eine Handhe-
 be bildet, vvoran man ihn frey an den Lei-
 ter der elektrischen Maschine aufhängen
 kann. Innerhalb dieses Ringes lege man
 auf die Platte eine hohle, 20 bis 22 Linien
 im

*Mit der umlaufenden Glas-
 kugel.*

im Durchmesser haltende Kugel von sehr dünnem Glase, so vird sie sich um die in der Mitte befindliche Kugel ganz nach der Richtung des Ringes herum bevvegen, und auch zugleich um ihre eigene Achse sich drehen. Ist der Ring ein Zirkel; so vird die Bahn der Kugel auch ein Zirkel seyn, ist er eine Ellipse; vird auch die Kugel eine Ellipse beschreiben.

* Diese Bewegung der Kugel ist weiter nichts, als eine wiederholte Wirkung des wechselweisen Anziehens und Zurückstossens, welche sie von Seite des elektrischen Ringes, so wie sie sich an den verschiedenen Punkten seines Umkreises elektrisirt, erfährt.

Mit leinenen Fäden, an deren Ende Holunderkügelchen herabhängen.

8) Man versehe die Ende eines leinenen mit schwachem Salzwasser befeuchteten Fadens mit Kork oder Holunderkügelchen, ungefähr von $\frac{1}{8}$ Zoll im Durchschnitt, und hänge denselben bey der Mitte an einem dazu eingerichteten ersten Leiter auf. Solang der Leiter keine Elektricität erhält, hängen die etwa 5 Zolle langen Fäden parallel, und die Kügelchen berühren einander; wird aber der Leiter, und mit ihm die Fäden elektrisirt, so stoßen sie einander zurück, und um so mehr, als stärker die Elektricität ist.

Mit was wird die Stärke der Elektricität gemessen?

* Weil man aus dem größern oder kleinern Winkel, welche diese Fäden während des Elektrisirens machen, einiger Maassen von der Stärke der Elektricität urtheilen kann, wurden diese oder andere ähnliche Anrichtungen, und Werkzeuge Elektricitätsmesser (Electrometra, oder Electroscopia) genannt.

** Man

****** Man kann sich auch im Falle der Noth einiger Cylinder von Holundermark bedienen. Ich nehme sie von verschiedener Länge: nämlich von einem Viertel-Zoll bis auf einen ganzen, und darüber. Im Durchmesser sollen sie wenigst, 2 bis 3 Linien haben, wenn doch die Elektrifirmaschine mittelmässig stark ist.

Mitten durch diese Cylinder werden der Länge nach, leinene Fäden gezogen, und mit ihren Enden mittelst eines Wachses auf die Oberfläche des ersten Leiters befestiget. Die Fäden müssen wenigstens $1\frac{1}{2}$ Zoll in der Länge betragen. Wird nun die Elektricität erregt, und dem Leiter mitgetheilt, so entfernen sich anfänglich die kleinsten, hernach bey zunehmender Elektricität die mittelmässig grossen, und endlich bey noch stärkerer Elektricität die grössten Cylinder.

9) Auf einem hölzernen Gestelle errichte man eine 14 bis 15 Zolle hohe Saule von Glas, Siegelwachs, oder gedörrtem Holz, die oben einen hölzernen Knopf hat. Aus diesem Knopfe lasse man vier Aarme von Glas, deren jede zween einander entgegengesetzt sind, hervorgehen, um an ihren Enden vier Elektrometer aufhängen zu können. Zwey davon mache man aus feinen Fäden, etwa 8 Zolle lang, an deren Enden eine kleine Pflaumfeder hängt, und bringe ein jedes an einen besondern Arm, so, daß sie einander entgegengesetzt sind. Man beuge zwey etwa 6 Zolle lange Glasröhrchen, an beyden Enden in einem Haken oder Ring um; überziehe selbe mit Siegellack, und bringe an einem Ende derselben ein aus leinenen Fäden bestehendes Elektrometer (8^{ter} Versuch) an, und hänge sie mit dem andern Ende an die Aarme des

*Durch welche An-
richtung
läßt sich
der ver-
schiedene
Zustand
der Elek-
tricität
erfor-
schen?*

des Stativs, so bekömmt man eine Anrichtung, welche dienen wird nicht nur die Stärke der Elektricität, sondern auch derselben verschiedene Zustände zu untersuchen, wie wir im Folgenden sehen werden.

*Wie wird
des Hrn.
Henly's E-
lektrici-
tätsmesser
verferti-
get?*

*Tab. II.
Fig. 7.*

10) Man befestige oben an einem hölzernen Cylinder a b Taf. II. Fig. 7, welcher unten mit einem metallenen Beschlage c b versehen, und etwa 5 bis 6 Zolle lang ist, einen in seine Grade getheilten Halbzirkel aus Glas oder Elphenbein, und bringe an dessen Mittelpunkte einen sehr dünnen, leichten, und um seine Achse außerordentlich beweglichen Zeiger von Buxbaumholz an, welcher unten ein Kügelchen von Kork trägt, und, wenn das Instrument nicht elektrisch ist, an der Seite des metallenen Beschlages gerade herab hängt.

Wenn man diese Anrichtung auf den ersten Leiter setzt, so entfernt sich in dem Augenblicke, wo man diesen elektrifirt, das Kügelchen von dem hölzernen Cylinder, und der Zeiger, welcher gleichsam ein Pendul vorstellet, erhebt sich in dem halben Zirkel um so mehr, je stärker der Leiter elektrifirt wird. Entzieht man diesem einen Theil seiner Elektricität, so fällt der Zeiger wieder.

* Dieses Instrument ist der Elektricitätsmesser des Hrn. Henly. Cavallo beschreibt ihn in seiner vollständ. Abhandl. von der Elektricität Seite 125 zweyter Auflage von 1783. Das untere Ende des hölzernen Cylinders muß entweder mit einer Schraube, damit es in den ersten

ersten Leiter eingeschraubet werden möge, oder mit einem hohlen Halbcylinder von biegsamem Messing, damit es auf denselben gesetzt werden könne, versehen seyn. Es versteht sich von selbst, daß der Halbcylinder an den Hauptleiter genau anpassen müsse, damit das Elektrometer aufstehe.

****** Man lasse sich in einer Glashütte ein Gefäß machen von der Art, wie es Fig. 8 zeigt. Seine Höhe A B soll 2 bis $2\frac{1}{2}$ Schuhe, der Durchmesser D B wenigst 9 bis 10 Zolle betragen. Der Hals A M ist oben bey A offen, und gut abgeschliffen, um in ihm einen Stöpsel von Kork genau befestigen zu können. Mitten durch diesen Stöpsel geht ein dünner Metalldrath z u r, der bey r in einen Ring umgebogen wird; von diesem Ring hängt das Pendul r n herunter. Es besteht aus einem leinenen in schwachem Salzwasser befeuchteten Faden, und einem Holundermark-Kügelchen. Tab. III.
Fig. 8.

D C B E ist ein hölzernes innen hohles Gestell, auf welchem das gläserne Gefäß ruhet; bey e ist durch selbes ein Loch gebohrt. p o ist eine gläserne am Ende o dicht mit Siegellack überzogene Röhre, die durch das Loch e aus und ein geschoben werden kann.

Will man Gebrauch von diesem Instrument machen, so reibe man das mit Siegellack überzogene Ende an der Hand 2 bis 3 Sekunden lang, schiebe alsdann die Röhre durch das Loch e gegen das Kügelchen n hinein, doch so, daß es von dem geriebenen Ende noch nicht könne angezogen werden; bringe alsdann den Körper, dessen Elektricität zu untersuchen ist, dem Drath u z nahe, so wird das Kügelchen n alsogleich von dem elektrisirten Ende der Röhre angezogen werden, wenn der Körper, der untersucht wird, mit der positiven Elektricität begabt ist; hingegen zurückgestossen, wenn er negativ elektrisch ist. Dieses Werkzeug ist äußerst empfindlich, und zeigt den
den

den mindesten Grad der Elektricität an, so, daß ich es lieber einen Auspäher der Elektricität, als Ausmefler derselben nennen möchte.

Wie zeigt
man das
Leuchten,
und die
Fähigkeit
der elek-
trischen
Materie,
brennbare
Substan-
zen zu
entzün-
den?

11) Man elektrifire eine isolirte Person, die ein frisches Ey in der Hand hält, eine andere ziehe im Dunkeln aus demselben einen Funken; das innerliche des Eyes wird so stark leuchten, daß mehrere Anwesende sich in einiger Entfernung erkennen können.

12) Man gebe einer isolirten Person ein mit erwärmtem Weingeist gefülltes Gefäß vom Metall in die Hand, eine andere locke während, daß man elektrifirt, einen Funken aus selbem, so wird sich der Weingeist alsogleich entzünden.

* Das Erwärmen des Weingeists muß deswegen geschehen, weil sich die brennbaren Materien nicht eher entzünden, als bis etwas von ihnen in einen elastischen Dunst aufgelöst ist. Hiezu ist eine Wärme von 25 Graden nach Reaumurs Scala hinlänglich. Das Erwärmen des Weingeists geschieht am leichtesten, wenn man entweder das Gefäß, worin man ihn gießen will, erwärmet, oder ihn bloß anzündet, einige Sekunden brennen läßt, und alsdann auslöscht, um den Versuch zu machen. Dieses kann vermieden werden, wenn man mit diesem Weingeist einige Tropfen Aether, oder etwas wenig von Hofmanns schmerzstillendem Liquor vermischt.

** Weil der elektrische Funken lieber auf das Metall, als auf die Flüssigkeit fährt, so ist es rathsam, daß das Gefäß, bis an den Rand gefüllt,

gefüllt, oder daß der Rand des Gefäßes mit Siegelwachs überzogen werde, oder man läßt eine kleine gläserne Schaafe in ihrem Mittelpunkte durchbohren, auf ihrem Grunde eine kleine, nach der Höhlung dieses Grundes gebogene Platte von Metall ankütten, und durch selbe einen ebenfalls metallenen Stift gehen, damit man ihn in der Hand halten, oder auf einen Fuß setzen könne.

Eine Person, welche nicht isolirt ist, hält also das Gefäß mit dem Geist in der Hand, eine andere, welche isolirt, und stark elektrisirt ist, bringt einen Finger senkrecht über diese Flüssigkeit, es entstehet ein Funken, und entzündet dieselbe. Man kann auch das Gefäß unter eine metallene am Leiter hängende Kugel bringen; der aus ihr hervorbrechende Funken wird das Flüssige entzünden.

13) Man stecke an die Spitze eines *Mit dem* Eisendraths ein Stückchen englischen Phosphorus, und locke einen Funken aus dem *englischen* ersten Leiter so, daß er durch den Phosphorus fahre; so wird dieser augenblicklich entzündet werden. *Phosphorus.*

14) Man zünde eine Wachskerze an, *Mit einer* und lasse es so lange brennen, bis sie einen *Wachskerze.* Butzen bekommt.

Hierauf elektrisire man den ersten Leiter der Maschine stark, lösche nun das Licht aus, und bringe es mit dem noch rauchenden Butzen gegen die Kugel des Leiters. Das Licht wird sich sogleich entzünden, wenn man einen Funken dergestalt aus dem Leiter zieht, daß er mitten durch den Dacht zu gehen genöthiget ist.

Mit
brennba-
rer Luft.
Tab. III.
Fig. 9.

15) Man nehme eine starke Glasröh-
re, 5 Zolle lang, und von einem halben
Zolle im Durchmesser. An der innern Sei-
te der Röhre gegen das Ende derselben be-
festige man einen kleinen Streifen Staniol
mit Haufenblasen, so, daß ohngefähr 2 Zol-
le davon in die Röhre kommen; das übrige
aber schlage man auf die äußere Seite
bey B ein, und befestige es ebenfalls. Bey
eben diesem Ende B D kütte man den Drath
G H, welcher mit einem Knopfe versehen
ist, fest an, welches am besten auf fol-
gende Art geschehen kann:

Man kütte den Drath in eine engere
Glasröhre, umwickle diese mit Baumwol-
le, oder Hanf, kütte sie in das Ende der
Röhre B D ein, und biege das Ende G
des Drathes gegen den Streif von Staniol
so zu, daß es ohngefähr noch $\frac{1}{10}$ Zoll da-
von absteht. Man halte alsdann die Oeff-
nung A der Pistolle (so nennt man diese also
zugerichtete Röhre) sehr genau an die Oeff-
nung einer mit entzündbarer Luft gefüllten
Flasche, und zwar in dem Augenblicke,
in welchem man den Kork von der gefüll-
ten Flasche zieht, so wird sich die ge-
meine Luft in der Pistolle mit der entzünd-
baren Luft aus der Flasche vermischen,
weil die erstere schwärer, als die letztere
ist, und also in die Flasche herabfallen muß.
Wenn die Flasche 10 — 15 Sekunden auf
diese Art gehalten worden ist, nehme man
sie hinweg, und verschließe sowohl die
Pistolle, als die Flasche augenblicklich mit
Korkstopfeln. Man halte diese geladene
Pistolle mit der Hand am untern Theile,

so, daß der Staniol B berührt werde, und gebe dem Knopf H einen elektrischen Funken, indem man ihn dem ersten Leiter einer Elektrifirmaschine nähert, so fängt die entzündbare Luft in der Pistolle durch den zwischen G und dem Stanniol durchgehenden Funken Feuer, und treibt den Kork I bis auf eine beträchtliche Entfernung fort.

* Die vorhin erwähnte Flasche mit brennbarer Luft ist hinreichend, die Pistolle mehrere Male nach einander zu laden, ohne daß man sie wieder mit entzündbarer Luft füllen darf, besonders wenn sie groß ist; nur muß man wissen, daß die entzündbare Luft in der Flasche, wenn die Pistolle einige Male daraus geladen worden ist, sehr stark mit gemeiner Luft vermischt wird; daher man die Pistolle beym Laden etwas länger an die Flasche halten muß. Da die entzündbare Luft keine Explosion macht, wenn sie nicht mit gemeiner vermischt ist, so muß man acht haben, daß die Pistolle die ersten Male nicht zu lange über die Flasche gehalten werde, und auf solche Art die gemeine Luft sich nicht ganz aus ihr herab in die Flasche senke. Die Art, brennbare Luft zu verfertigen, wird im folgenden von der Lehre verschiedener Luftgattungen beschrieben werden.

Zweyter Abschnitt.

Von dem Leydner Versuche, und
Franklins Theorie.

Erstes Kapitel.

Vom Versuche der Leydner Flasche.

Versuche.

Was ist
die Leyd-
ner Fla-
sche?

1) Man halte ein gläsernes mit Was-
ser beynahe bis auf zwey Drittheile ge-
fülltes Gefäß in der einen Hand, lasse
vom Hauptleiter in selbes eine metallene
Kette herabhängen, und die Maschine eine
Zeit lang drehen, nach diesem berühre
man die Kette mit der andern Hand, es
wird ein Funken, und mit ihm eine Er-
schütterung in dem Körper des Experimen-
tators entstehen.

Wie ist
der Leyd-
ner Ver-
such ent-
standen?

* Diese Erscheinung, die man wahrscheinlicher
Weise dem bloßen Zufalle zu verdanken hat,
nennt man insgemein den *Leydner Versuch*,
von dem Orte, wo sie der große Muschen-
broeck glaubwürdig zuerst wahrnahm. Man
lese hievon Priestleys Geschichte der Elektri-
cität, Seite 53 etc.

Wie fieng
man an,
diesen Ver-
such auf
eine beque-
mere Art
zu ma-
chen?

2) Man fülle eine Flasche vom dünnen
Glase bis zum Anfang ihres Halses mit Was-
ser, und verstopfe sie mit einem Korkstöps-
fel, durch welchen ein Messingdrath bis ins
Wasser

Wasser geht, um die elektrische Materie dahin zu leiten. Man fasse den Bauch der Flasche mit der Hand, halte den Ring, oder Knopf des Draths an den Hauptleiter, und setze die Maschine in Bewegung.

Wenn die Flasche mit der Elektricität geladen ist, so halte man sie mit der einen Hand, und berühre mit der andern den in die Flasche gehenden Drath. In dem nämlichen Augenblicke entsteht ein Funken, und man bekommt einen Schlag.

* Weil sich gar leicht die Feuchtigkeit sowohl auswendig als innwendig an den Hals und Stöpsel der Flasche anleget, wenn sie mit Wasser gefüllt ist, so füllt man selbe nicht ohne Vortheil anstatt des Wassers mit Schrott.

** Wenn man die geladene Flasche über die Hälfte in ein Gefäß mit Wasser setzt, einen Finger in selbes haltet, und den Drath mit der andern Hand berührt, so wird die Erschütterung weit stärker, als wenn man die Flasche nur mit der Hand umspannet; denn wenn der Finger im Wasser ist, welches die äussere Seite der Flasche umgiebt, so berührt man dadurch gleichsam die ganze äussere Oberfläche der Flasche. Es ist aber heut zu Tage eine ausgemachte Sache, und es aus dem Folgenden erhellen wird, daß die Stärke der Erschütterung, wenn übrigens alle Umstände einander gleich sind, von der Menge dieser Berührungspunkte abhängt.

Wie kann man die Erschütterung verstärken?
Die mit geschlagenem Metalle belegten Flaschen dienen dazu vorzüglich.

3) Belege ein reines, nicht gar zu dickes Zuckerglas von beliebiger Grösse auswendig und innwendig mit Stanniol, doch so, daß die Belegung sowohl aussen, als innen von dem

dem Rande wenigst einen Zoll weit abstehe, befestige in der Mitte desselben einen messingenen Drath, der oben mit einer Kugel versehen ist, und unten mit der innern Belegung in Gemeinschaft stehet, so hast du eine Verstärkungsflasche, mit welcher die Erschütterung, oder Schlag, wenn du damit auf die oben angezeigte Art verfährt, ganz bequem, und kräftig erregt werden kann.

Wie bedeckt man solche Flaschen, um sie vom Staube zu bewahren?

* Damit die innere Fläche der Flasche vom Staube und Feuchtigkeit bewahret werde, und der messingene Drath mit der Kugel, welcher *Konduktor der Flasche* genennt wird, fester halte, so pflegt man die obere Oeffnung mit gedörretem Holze, oder Pappendeckel, oder einer durchborten Glascheibe, welche mit Siegellack, Mastix, oder gemeinem Pech überzogen, und befestiget werden, zu bedecken.

Wie bewahret man die unbelegten Rände von der Feuchtigkeit?

** Weil sich die Feuchtigkeit gerne an dem unbedeckten Rande der Flasche anlegt, und dadurch einige Kommunikation zwischen der äussern und innern Belegung hervorbringen könnte, so geschieht es sehr gut, wenn er inn und auswendig mit aufgelöstem Siegellack überstrichen wird. Das Siegellack aber wird aufgelöst, wenn es anfänglich zu Pulver zerstoßen, mit hochrektificirten Weingeist übergossen, und in einer gelinden Wärme bey etwa 24 Stunden gelassen wird. Der Weingeist muß das Siegellack wenigst um $\frac{2}{3}$ übersteigen. Man trägt diese Auflösung wie eine jede andere Farbe mit dem Pinsel auf.

Wie wird das Siegellack aufgelöst?

*** Den Stanniol an den Seiten der Flaschen zu *Welche ist* befestigen, kann man sich der Hausenblase vor *die vor-* andern Bindungsmitteln bedienen. Man ver- *zügliche* fährt also: man nimmt hievon eine kleine *Art, die* Menge z. B. eine halbe Unze, und schlägt *Verstär-* dieselbe mit einem Hammer auf irgendeinem *kungsglä-* harten Körper: alsdann schneidet man sie in *ser mit* sehr kleine Stückchen, läßt sie 8 bis 10 Stun- *Stanniol* den lang in einer hinlänglichen Menge Was- *zu bele-* sers weichen, und bringt sie über das Feuer; *gen?* ist sie dann, wann sie ganz erhitzt, noch nicht flüssig genug (denn sie darf nicht allzu dick seyn), so gießt man noch etwas wenig Wasser hinzu. Den rechten Grad der Flüssigkeit bestimmt man darnach, wenn man ein Spännchen hineintaucht, und binnen zwei Sekunden, nachdem es wieder herausgezogen worden ist, ein Tropfen davon herabfällt.

Es ist auch überdies gut, wenn man diese Auflösung durch eine feine Leinwand drückt, um sie von allen darinn befindlichen Unreinigkeiten zu reinigen. Diesen noch warmen Leim trägt man mit einem Pinsel auf die zu belegenden Theile der Flasche ganz schwach auf, legt den Stanniol darüber, und glätet ihn überall, so viel es nur möglich ist. Hat man diese Arbeit sowohl an der innern als äußern Seite der Flasche vollendet, so läßt man sie zum Austrocknen an einem gelind erwärmten, und vom Staube befreitem Orte ein oder zweien Tage ruhig stehen. Herr Pfarrer Bohnenberger bedienet sich des Knoblauchsaftes, dessen Zubereitung er deutlich angiebt, in seiner Beschreibung einer sehr wirksamen Elektrifirmaschine, zweyte Fortsetzung. Seite 30.

**** Wenn die Oeffnung einer Flasche so enge *Wie kön-* ist, daß man den Stanniol an der innern Sei- *nen Fla-* te nicht gehörig anbringen kann, so läßt man *schen mit* von dem gemeldten warmen Leime nur eine *engen Häl-* solche Quantität in die Flasche hinein, wel- *sen belegt* che *werden?*

che kümmerlich zureicht, die innere Fläche bis auf eine gewisse Höhe anzufeuchten. Wo man wohl Sorge tragen muß, daß nicht auch der Hals und obere Th-il der Flasche, welche unbelegt bleiben müssen, mit diesem Leime überzogen werden. Sobald der Leim sich in der Flasche befindet, wird selbe so lang umgedrehet, bis die innere Seite damit bis auf die gehörige Höhe überzogen ist. Unverweilt bringt man eine hinlängliche Menge Messingspäne hinein, und drehet abermal die Flasche so lang um, bis daß die innere Seite gänzlich mit diesem Metalle belegt ist. Die äußere Seite wird mit Stanniol, wie oben gezeiget worden, überzogen.

*Wie sper-
ret man
die Ver-
stärkungs-
flasche?*

*Tab. III.
Fig. 10.
Erste Art.*

***** Man kann die Verstärkungsflaschen also einrichten, daß die an der innern Seite angehäuften elektrischen Materie auf gewisse Art eingesperrt wird, und nicht wieder von selber herauskommen kann, man mag die Flasche berühren, wo man will, wenn man ihr nicht durch einen guten Leiter den Weg eröffnet. Die Anrichtung ist einfach, und wird in der III. Taf. durch die rote Figur vorgestellt. A ist eine von außen und innen belegte Flasche, a b eine gläserne, oder elphenbeinerne, oder eine wohl ausgetrocknete hölzerne Scheibe, die in der Mitte durchbohrt, und in dem Halse a e mit Mastix befestiget ist. e n ist eine gläserne Röhre von einer solchen Weite, daß durch sie ein metallenes Kettchen u x sammt dem Drath u m bis auf die Belegung des Bodens S T könne herunter gelassen werden, wie es Nro. 2 zu ersehen ist. Die Glasröhre ist in der Scheibe a b befestiget, r c ist eine messingene Kugel, c d ein mit Siegelack überzogenes, und in der Kugel r c fest gemachtes Glasröhrchen. Will man nun diese Verstärkungsflasche laden, so lasse man den Leiter r u durch die Röhre e n bis auf S T hinunter, den Knopf r c bringe man an den ersten Leiter der Elektrifirmaſchine, Ist die Flasche sehr geladen,
und

und man will die auf der innern Fläche des Glases angehäuften elektrischen Materie auf eine Zeit eingesperrt behalten, so fasse man den Nichtleiter *d c* mit der Hand, und ziehe mittelst demselben den Leiter *r u x* aus der Röhre *e n* gänzlich heraus, verstopfe die Oeffnung derselben, und bewahre die Flasche an einem trocknen Orte. Will man nach einer Zeit diese Flaschen entladen, oder aus ihr andere kleinere Verstärkungen laden, so muß der Leiter *r u x* wieder in die Röhre *e n* hinunter gelassen werden. Das übrige ist aus dem Vorigen bekannt. Eine solche Anrichtung kann füglich ein elektrisches Magazin genannt werden. Die 11. Figur in der IV. Ta-
Zweyte Art.
fel stellet eine andere Art die Elektricität in eine Verstärkungsflasche einzusperren vor. *Tab. IV. Fig. II.*
ist eine gläserne Röhre oben bey *m* mit einem messingenen Beschläg, in welchem sich ein Loch *u* befindet, um die seidene Schnur *u n* durch dasselbe aus- und einlassen zu können. *o r* ist ein aus Messingdrath gemachtes Kettchen, welches mit dem Knopf *o* vermittelt der Schnur *u n*, durch welchen sie geht, verbunden wird. Die Röhre wird bey *d b* an dem Deckel *q x* fest gemacht. In Nro. 1. ist die Kette aufgezogen, so, daß sie vermittelt des an der seidenen Schnur beweglichen Knopfes *o* mit dem metallenen Beschläg Gemeinschaft hat. Die seidene Schnur ist deswegen bey *n* eingehängt. In dieser Stellung kann man die Flasche laden, und entladen.

Nro. 2 ist die vorige Verstärkungsflasche, aber in dem Zustande, wo die Elektricität eingesperrt ist, und das Kettchen *o r* keine Gemeinschaft mit dem messingenen Beschläg hat. Denn in diesem Falle wird die seidene Schnur vom Hacken *n* frey gelassen, wo sodann die Kette sammt dem Knopf *o* durch ihre eigene Schwere gegen den Boden in der Röhre hinunter sinkt. Will man die Flasche laden, oder entladen, muß allzeit die Schnur ge-

zogen, und bey n eingehängt werden. Man sehe Ingen - Housz vermischte Schriften physisch - medizinischen Inhalts, ersten Bandes, Seite 197. Précis de l' Electricité par l' Abbé jacquet pag. 128, wo man mehreres von Einrichtung der Verstärkungsgläser finden wird.

Was ist
das Frank-
linische
Quadrat?

***** Zu den Verstärkungsgläsern gehört un-
streitig auch das Quadrat des Franklins, wel-
ches nichts anders ist, als eine viereckichte
Glasplatte, die auf beyden Seiten mit Stan-
niol, oder andermgeschlagenem Metall über-
zogen ist, doch so, daß der Rand ringsum-
her etwa einen Zoll breit leer bleibe. Die-
se also belegte Glasplatte wird beynahe auf
die nämliche Weise, wie die Verstärkungsfla-
schen behandelt. Man läßt einen Drath oder
Kette von dem ersten Leiter auf die obere be-
legte Seite der Glasplatte herabhängen; die un-
tere aber verbindet man durch einen anderen
Drath oder Kette mit dem Erdboden, oder
sonst mit einer genugsamen Menge leitender
Körper.

Wie läßt
es sich in
ein Zau-
berge-
mähle
umän-
dern?

Das sogenannte Zaubergemähle ist nichts an-
ders, als das verborgene Quadrat des Frank-
lins. Ioseph Priestley beschreibt es in seiner
Geschichte der Elektricität im VIIten Theil
2. Abschn. 373. Seite. D' Inarre handelt be-
sonders ausführlich davon. Anfangsgründe
der Naturlehre, Theil I. Seite 353. Dieses
Experiment ist eine Erfindung des Hrn. Kin-
nersley, und wird auch vom Franklin der
Hochverrath genannt: wenn nämlich mehre-
re Personen, welche dadurch den Schlag an-
nehmen, einen Kreis schließen.

Wozu
dienen die
Belegun-
gen?

***** Uebrigens wird man aus dem folgenden
ersehen, daß die Belegungen der Gläser, sie
mögen aus Wasser, Schrott, Blättchen von
Knistergolde, Stanniol, oder aus was immer
für einer leitenden Materie bestehen, bloß
die Stelle eines Leiters vertreten, mittelst
dessen

dessen man die elektrische Materie zu den innern Oberflächen der Verstärkungsgläser hinführt. Es ist also keineswegs nöthig, daß das Volumen, oder der ganze innere Raum der Flasche mit einer solchen leitenden Materie ausgefüllt werde.

Man kann auch andere nichtleitende Körper, als z. B. Schwefeltafeln, Lack, Pech, Wachs, Papier, Luft etc. belegen, und eine elektrische Erschütterung dadurch bewirken. Sieh Schwed. Abh. XX. B. 241. Seite.

4) Man bringe den Knopf der Verstärkungsflasche an den ersten Leiter, da indeffen die äußere Belegung vermittelt eines metallenen Draths, oder einer Kette mit der Erde Gemeinschaft hat, elektrisire den ersten Leiter auf die gewöhnliche Art, so wird die Flasche *positiv* geladen seyn, und zwar so, daß, wenn man mit einer Hand die äußere Belegung, hernach mit der andern den Knopf der Flasche berührt, sogleich ein Funke entstehet, und eine stärkere oder schwächere Erschütterung, nachdem die Flasche mehr oder weniger geladen ist, sich spüren läßt.

* Man kann diese Erschütterung vermeiden mittelst eines *Ausladers*. Er bestehet aus zween krummen, messingenen Schenkeln, die sich wie ein Zirkel öffnen lassen. An beyden Enden der Schenkeln werden metallene Knöpfe ungefähr von einem halben Zoll im Durchmesser angeschraubt. Die Schenkeln sollen wenigst einen Schuh lang seyn. Uebrigens bekömmt das Instrument einen Handgriff von Glas, Holz, oder was man sonst dazu nehmen will. Soll nun damit eine Flasche entladen werden, so nimmt man es bey dem Hand- *Wie kann man den elektrischen Schlag vermeiden?*

Handgriff, setzt einen Schenkel an die äussere Belegung, und führt den Knopf des andern an den Knopf oder Kreuz der Flasche, so geschieht augenblicklich die Entladung, ohne dass eine Erschütterung in der Hand, mit welcher der Auslader gehalten wird, gespürt werde.

Man merkt auch keine Erschütterung, wenn man nur den Knopf des Draths, der mit der inneren Belegung in Verbindung steht, berührt. Es können auf diese Art mehrere Funken nach einander, ohne die Flasche völlig zu entladen, gezogen werden. Stehet die geladene Flasche auf einem isolirenden Gestelle, so lassen sich auf diese Weise nicht einmal Funken auslocken.

** Ob eine Verstärkung gänzlich geladen sey, kann man unter andern Kennzeichen auch durch dieses vernehmen: wenn der erste Leiter auf die ein wenig von ihm entfernte Flasche keinen Funken mehr schlägt. Man hat wohl auf dieses Acht zu haben: denn sonst würde sich die Verstärkung entweder selbst entladen, oder gar in der Gefahr, durchlöchert zu werden, stehen.

Wie kann man solchen mehreren Personen auf einmal mittheilen?

5) Man lade die Verstärkungsflasche auf die im vorigen Versuch beschriebene Art, und lasse eine grosse Anzahl Menschen einander die Hand geben, wovon der erste mit der rechten Hand die äussere Belegung der Flasche angreifen, und der letzte mit der linken Hand, oder mit einem Drath, oder Schliffel etc., den er in dieser Hand hält, den Knopf der Flasche berühren muss, so werden alle zu gleicher Zeit den Schlag fühlen.

-
- * Es ist nicht unumgänglich nothwendig, daß die Personen, welche den Kreis ausmachen, sich alle bey den Händen halten; es können sich einige nur mit den Füßen berühren, oder einer die Hand des einen mit der seinigen halten, und mit dem anderseitigen Fuß auf dem Fuß seines Nachbars stehen; so wird sonderlich bey dieser letzten Stellung die Erschütterung aus dem Arm durch den ganzen Körper und Fuß des einen in den Fuß durch den Körper, und durch den Arm des zweyten, und so weiter fortfahren, wenn jedoch der Boden, auf dem sie stehen, nicht ein besserer Leiter durch Feuchtigkeit, oder Metall ist, als sie selbst.
-

Zweites Kapitel.

Theorie der Verstärkungsgläser nach Franklins System.

Versuche.

1) Man mache an dem Franklinischen Quadrat, oder einer Verstärkungsflasche mittelst eines gebogenen Draths, oder einer Streife Stanniol zwischen beyden Belegungen eine Gemeinschaft. Verbinde die obere Belegung des Quadrats durch eine Kette, oder die innere Belegung einer Flasche durch ihre Kugel, oder das messingene Beschläg; die untere Belegung aber des Quadrats, oder Aeussere der Flasche lasse man mit der Erde communiciren, und lasse die Maschine drehen, so wird weder das Quadrat, noch die Flasche geladen werden, man mag das Elektrifiren so lang fortsetzen, als man will.

*Warum
laden sich
die Ver-
stärkun-
gen nicht,
wenn die
Belegun-
gen mit
einander
Gemein-
schaft ha-
ben?*

Es ist leicht die Ursache davon einzu-
sehen. Wenn ein Verstärkungsglas soll
geladen werden, so muß das elektrische
Flüssige, welches mittelst der Belegung auf
die eine Seite des Glases geführt wird,
und sich allda anhäufen soll, keinen Aus-
gang finden; nun aber findet es ihn in
unserm Falle durch die mit beyden Bele-
gungen gemachten Verbindung. Sobald
es daher auf die obere Seite des Quadrats,
oder innere der Flasche gekommen, eben
so geschwind geht es zu der andern Bele-
gung hinüber, und von da in den Boden.
Man sieht also, daß, wenn die Verstär-
kungsgläser bis an den Rand belegt wä-
ren, sie nie würden geladen werden kön-
nen, und daß das elektrische Flüssige nie
einer Seite würde gegeben, oder genom-
men werden mögen.

-
- Weil das Glas die Feuchtigkeit aus der Luft
gerne an sich zieht, und diese elektrische
Materie sehr wohl abzuleiten pflegt; so ist
nöthig, daß man die unbelegten Theile der
Verstärkungen vor dem Gebrauch mit einer
warmgemachten Leinwand wohl reibe, und
trockne.

*Ein be-
legtes
Glas kann
nicht gela-
den wer-
den, wenn
es isolirt
ist.*

2) Man elektrifizire eine mittelmäßig
große Leydner Flasche auf die oben im
I. Kapitel 4. Verf. beschriebene Art, und
zähle dabey, wie oft die Glascheibe, oder
Kugel umgedrehet worden ist. Bey dem
Entladen wird es sich zeigen, daß die Fla-
sche stark geladen gewesen. Hierauf setze
man eben dieselbe Flasche auf ein isolirtes
Ge-

Gestell, und zwar so, daß ihr Knopf den ersten Leiter wieder berühre, wie im vorigen Versuche. Alsdann drehe man die Maschine so oft, wie vorhin, und halte den Auslader so an die Flasche, als ob man sie entladen wollte, und man wird finden, daß sie nicht im geringsten geladen ist. Es kann also ein belegtes Glas, wenn es mit Leitern in Verbindung steht, geladen werden; auf keine Weise aber, wenn es isolirt ist. Hieraus sehen wir deutlich, daß die eine Seite der Flasche keine elektrische Materie annehmen könne, wenn diese Materie nicht von der andern Seite durch leitende Körper weggeführt werden kann.

* Dieser Versuch, wenn er recht gelingen soll, erfordert eine trockne Atmosphäre, und eine vollkommene Abfönderung der äußern Belegung von leitenden Körpern. Auch muß besagte Belegung von allen Spitzen befreyet seyn.

3) Man setze die isolirte Flasche so, *Funken an* daß der Knopf derselben ungefähr einen *dem Knopf* halben Zoll von dem ersten Leiter abste- *und zu-* *gleich an* *der äuf-* *fern Bele-* *gung der* *Flasche.* *het, und halte, indem die Maschine ge-* *drehet wird, eine messingene Kugel, oder* *den Knöchel eines Fingers etwa einen hal-* *ben Zoll von der äußern Belegung, so wird* *bey jedem Funken, der aus dem ersten Lei-* *ter in den Knopf übergeht, zu gleicher* *Zeit ein anderer zwischen der äußeren Be-* *legung und der Kugel, oder dem Knö-* *chel entstehen, und die Flasche wird in* *kur-*

kurzer Zeit geladen seyn, weil in diesem Falle das elektrische Flüssige von der äußern Belegung abgeführt worden ist. Wenn man also der einen Seite des belegten Glases Elektricität mittheilt, oder sie positiv elektrisirt, so verliert die andere Seite ihre Elektricität, oder sie wird negativ elektrisch (I. Kap. 6 Vers.)

Eine Flasche an dem äußern Beleg der andern zu laden.

So viel die innere Seite der Verstärkung elektrische Materie empfängt, so viel verliert beynahe die äußere.

4) Man isolire eine Verstärkungsflasche, und stelle sie so, daß ihr Knopf den Hauptleiter der Maschine berührt, man nehme eine andere gleich große Flasche, und halte ihren Kopf an die äußere Belegung der isolirten Flasche. Alsdann drehe man die Maschine, bis die erste Flasche geladen ist, setze beyde auf den Tisch in einer Entfernung, und entlade dann eine nach der andern. Durch den Knall, den man bey der Entladung hört, wird man finden, daß sie beyde gleich stark geladen waren, die erste, weil sie den Hauptleiter, und die zweyte, weil sie die äußere Belegung der ersten Flasche berührte. *Es verliert also die äußere Seite beynahe so viel elektrische Materie, als an der innern angehäuft wird.*

* Dafs an der positiv elektrisirten Seite etwas größere Menge elektrischer Materie angehäuft werde, als die negative Seite verliert, zeigt bey der Entladung der seitwärtsgehende Schlag, welcher nicht wohl von was anderm, als von dem Ueberschuß der positiv geladenen Seite herkommen kann.

Von diesem seitwärtsgehenden Schlag wird im Folgenden was vorkommen,

** Dafs

** Dafs beyde Flaschen gleiche Ladung durch das gemeldte Verfahren erhalten haben, läßt sich auch mit einem guten Elektrometer erweisen.

5) Man schraube eine messingene Kugel auf einen wohl isolirenden Fuß, und stelle sie so nahe gegen den ersten Leiter als möglich, ohne dafs Funken von dem Leiter auf die Kugel springen, wenn die Maschine in Bewegung ist. Alsdann halte man den Finger an die dem Hauptleiter entgegengesetzte Seite der Kugel, und wenn man die Maschine zwanzig, oder dreyßigmal herumgedreht hat, so nehme man den Finger von der Kugel weg, und fasse zu gleicher Zeit den isolirenden Fuß mit der Hand, um ihn wegzunehmen. Alsdann wird die Kugel negativ elektrisirt seyn, die elektrische Atmosphäre, oder der Wirkungskreis des Hauptleiters hat das elektrische Flässiige von der Kugel in den Finger abgetrieben; nun aber wird der Finger weggenommen, und die elektrische Materie kann nicht wieder in die Kugel gelangen, weil ihr der Weg durch den isolirenden Fuß verschlossen ist, und die Kugel wird wenigstens so lange Zeit in einem negativen Zustande verbleiben, dafs man seine Elektricität mit positiv geladenen Korkkugeln untersuchen kann (I. Abschn. IV. Kap. 9. V.). Werden sie von der messingenen Kugel angezogen, so ist sie sicher negativ elektrisch; denn es ist ganz ausgemacht, dafs ein positiv und negativ elektrisirter Körper einander anziehen; hin-

Ein Körper in dem Wirkungskreis des andern bekommt die entgegengesetzte Elektricität.

D

gegen

gegen zween positiv, oder zween negativ elektrisirte einander abstossen.

Die eine Seite des belegten Glases wirkt auf die andere Seite desselben vollkommen so, wie hier der Hauptleiter der Maschine auf den messingenen Knopf: die eine Seite wird nämlich durch den ersten Leiter positiv elektrisirt, und das an ihr angehäuften elektrische Flüssige stößt die natürliche Elektrizität von der andern Seite ab.

Wie kann eine Person durch Entladung einer Flasche negativ elektrisch werden?

6) Man lade eine Verstärkungsflasche, gebe selbe einer wohl isolirten Person in die Hand, ein nichtelektrisirter Zuschauer locke sodann aus dem Knopf der Flasche mehrere Funken nach einander, ohne die Person irgends zu berühren, und man wird finden, daß die isolirte Person negativ elektrisch ist.

Sie wird ein positiv elektrisirtes Hohlunder Kügelchen anziehen; ein negativ elektrisches aber abstossen. Zum sicheren Beweis, daß sie weniger als die ihr natürliche Menge elektrischer Materie enthält. Denn es zieht die äußere Fläche der Verstärkung eben so viel Elektricität von der isolirten Person an sich, als die innere durch Abgabe der Funken verloren hat; nun ist aber diese Person isolirt, und kann folglich die Quantität der elektrischen Materie, welche sie der äußern Fläche mitgetheilt hat, weder aus der Erde, weder aus den umstehenden Körpern ersetzen: daher muß sie

sie negativ elektrisch bleiben. Dieser Abgang kann aber alsogleich wieder ersetzt werden, wenn die isolirte Person von einer nicht isolirten berührt wird; indem aus dieser Funken auf jene springen werden.

7) Man nehme eine Verstärkungsflasche, fasse sie aber nicht bey der äussern Belegung, wie es sonst zu geschehen pflegt, sondern nehme den Drath oder Leiter der selben (II. Absch. I. Kap. 3. Vers.) in die Hand, und elektrisire an dem Hauptleiter die äussere Belegung; soviel die äussere Seite von dem Hauptleiter elektrische Materie empfängt, soviel giebt beynahe die innere durch den Drath und Hand ab, und so wird folglich die Flasche negativ geladen.

Wie wird eine Flasche negativ elektrisirt?

* Die so geladene Flasche, wenn sie vom Hauptleiter entfernt wird, muss zuerst auf ein isolirendes Gestell z. B. auf Pech, auf seidenen Zeug etc, gesetzt werden, alsdann kann man sie erst bey der äussern Belegung anfassen, und hinstellen, wohin man will. Würde man aber die Flasche alsogleich auf leitende Körper setzen, so würde durch den, der sie bey ihrem Konduktor hält, viel elektrisches Flüssige in die Flasche zurücktreten.

** Will man aber die verneint geladene Flasche entladen, so muss man den Auslader zuerst an die äussere Belegung bringen, und hernach erst an den Knopf des Konduktors der Verstärkung; denn würde der Knopf des Konduktors zuerst berührt, so könnte durch ihn etwas elektrische Materie in die Flasche zurückkehren.

Wie ist eine negativ elektrisirte Flasche zu entladen?

*Das Kork
kugelchen
zwischen
einer posi-
tiv, und ei-
ner nega-
tiv elektri-
sirten Fla-
sche.*

8) Man stelle zwei Flaschen, deren eine positiv, die andere negativ geladen ist, so neben einander, daß die Knöpfe des Draths von beyden Flaschen etwa 2 bis 4 Zolle weit von einander abstehen; darauf lasse man mitten zwischen diesen Knöpfen ein Holundermarkkugelchen an einem seidenen Faden herunterhängen, so wird das Kugelchen wechselweise bald von dem Knopfe der einen, bald von dem Knopfe der andern angezogen, und sich zwischen beyden so lange hin und her bewegen, bis das Gleichgewicht der elektrischen Materie durch die Länge der Zeit in beyden Flaschen endlich wieder hergestellt ist.

*Zwei
gleichstark
und auf ei-
nerley Art
elektrisir-
te Flaschen
entladen
sich nicht,
wenn
schon die
Knöpfe
ihrer Drä-
the zusam-
menstof-
fen; wohl
aber zwei
auf ver-
schiedene
Weise ge-
ladene.*

* Wären beyde Flaschen positiv, oder beyde negativ geladen, so würde es von dem einen Knopfe angezogen, und gleich wieder zurück gestossen; nunmehr aber zwischen beyden Knöpfen schwebend bleiben.

** Wenn man zwei gleichgroße Flaschen gleichstark positiv ladet, ihre äußere Belegungen durch eine Kette verbindet, und hernach ihre Knöpfe an einander bringet, so entstehet dazwischen kein Funken, weil keine Seite der andern etwas abzugeben hat. Ist aber eine positiv, und die andere negativ geladen, und man, wie gesagt, verfährt, so entstehet ein Schlag, und die Flaschen werden entladen. Stellet man ein brennendes Licht zwischen beyden Knöpfen so, daß diese, und die Mitte der Flamme einerley Höhe haben, so wird der Schlag und Funke auf eine Entfernung von einigen Zollen durch die Flamme gehen. Will man die gemeldten Flaschen auf einmal laden, so verfare man, wie folgende Aufgabe zeigen wird.

9) Man setze eine von den zweo Flaschen auf ein isolirendes Gestell, verbinde ihre äussere Belegung mit dem ersten Leiter der Maschine, ergreife die andere bey der äussern Belegung, und halte ihren Knopf an den Knopf der isolirten Flasche, und drehe die Maschine, bis das Elektrometer die völlige Ladung anzeigt. Auf diese Art hat die isolirte Flasche die negative, die andere aber, so man in der Hand gehalten, die positive Elektricität erhalten, welches aus dem, was bisher gesagt worden, leicht zu verstehen ist.

Auf einmal zwei Flaschen zu laden, und zwar eine positiv, die andere negativ.

10) Man verlese eine Leydner-Flasche mit beweglichen Belegungen aus dünn geschlagenem Messingblech, so, daß die innere durch seidene Schnüre aus dem Glase; dieses aber aus der äusseren Belegung könne gehoben werden. Man lade alsdann die Flasche, nehme die Belegung hinweg, und bringe ein paar Holunderkügelchen gegen das Glas, so werden sie von demselben sehr stark angezogen werden; bringt man die Belegungen wieder an ihr gehöriges Ort, so giebt die Flasche noch immer einen beträchtlichen Schlag; woraus erhellet, daß die Kraft im Glase, nicht in den Belegungen hafte, wie oben im I. Kap. 3ten Versuche gemeldet worden.

Die Kraft der Verstärkung ist nicht in dem Belege, sondern im Glase selbst.

11) Man lade eine kleine, mit einem Hacken versehene Flasche A auf der innern Seite positiv, hänge selbe mit ihrem Hacken an einen isolirenden Körper, und setze eine andere B unter die Flasche A dergestalt, daß sie mit ihrem Hacken die äussere Be-

Glas kann von der elektrischen Materie nicht durchdrungen werden.

Belegung von A berühre; nachdem B so lange gestanden, bis sich keine Funken mehr zwischen dem Hacken von B, und der äußern Belegung von A zeigen, nehme man B weg, und man wird alsdann finden, daß ein an ihrem Hacken elektrisirtes Korkkügelchen ein anderes positiv elektrisch gemachtes anziehet, und daß sie folglich negativ geladen ist, welches nicht geschehen könnte, wenn nicht die äußere Belegung der Flasche A aus dem Innern der Flasche B eine bestimmte Menge elektrische Materie gezogen hätte; indem sie durch ihren Hacken von innen eben so viel verlor. Durchdränge die elektrische Materie das Glas der positiv geladenen Flasche, wie einige wollen, so müßte die Flasche B nicht negativ; sondern positiv elektrisch gefunden werden.

* Weil die Luft nie ohne Feuchtigkeit und fremde Theile ist, so kann auch eine isolirte Verstärkungsflasche dadurch etwas von ihrer angehäuften Elektricität verlieren, wie es gegenwärtiger Versuch selbst beweiset. Sollte aber die Luft also trocken und rein seyn, daß die Flasche von ihrer innern Seite nichts abgeben könnte, so berühre man nur ihren Knopf mit dem Knöchel des Fingers: so oft dieses geschehen wird, so vielmal wird von dem Hacken der Flasche B in die äußere Belegung der Flasche A ein Funke hinüberspringen.

** Aus allen dem, was von der Franklinischen Theorie, und von der Art, ein Verstärkungsglas zu laden, gesagt ist, wird man allerdings schließen müssen, daß das Glas für die

die elektrische Materie undurchdringlich ist; denn könnte selbe das Glas durchdringen, so würde sie in dem Augenblicke, in welchem sie bey der innern Seite ankam, sich auf die äußere begeben, um das Gleichgewicht herzustellen, und von da in die Hand, oder einen andern leitenden Körper übergehen, um in das allgemeine Behältniß zu gelangen. Daher würde es unmöglich seyn, daß sich die elektrische Materie auf der innern Seite einer Verstärkung anhäufe, und solche positiv lade; da nun dieses wider alle Erfahrung, so behauptet man mit Recht, daß das Glas nicht könne von der elektrischen Materie durchdrungen werden.

Man lese Williman Henly Beobachtungen, und Versuche zur Bestättigung der Theorie des D. Ingen-Houfz vom Elektrophor, und des Satzes, daß das Glas für die elektrische Materie undurchdringlich sey, in den Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, zweyten Band.

*** Das bisher Gesagte zeigt sehr richtig, daß sich das meiste, am Ende vielleicht alles aus der Franklinischen Theorie durch eine einzige elektrische Materie, und durch Ueberfluß und Mangel derselben erklären lasse, und folglich nicht nothwendig sey, zwey einander entgegen wirkende elektrische Materien anzunehmen; da es ohnehin der Simplicität der Natur zuwider, zu Erklärung ihrer Wirkungen, da zwey verschiedene Ursachen anzunehmen, wo alles aus Bewegung und Menge einer einzigen Materie erkläret werden könnte.

Ist es nöthig, zwey verschiedene elektrische Materien anzunehmen?

*** Ioh. Carl Wilke nimmt zwey verschiedene Materien zum Grund der entgegengesetzten Elektricitäten an: die eine soll ein brennbares, die andere eine Säure seyn. Der Schwedischen Abh. aus der Naturlehre XXVIII B. 324 Seite. Ihm folgt Kratzenstein in seinen
vor-

Vorlesungen über die Experim. Physik, vierte Auflage 144 - 145. Seite.

Diesen giengen vor, Herr Dufaye, und Robert Symmer mit ihren glasartigen und harzigen Elektricitäten. S. hierüber Ioseph Priestley Geschichte der Elektricität, III. Th. 3ten Abschnitt 310 Seite. Herr Hofrath Karsten nennt die positiv elektrische Materie Feuer, und die negative Phlogiston in seinem Entwurf der Naturwissenschaft 1785. Die Vorstellungsart von zweoen einander entgegen wirkenden Elektricitäten (einem besondern $\div E$, und einem besondern $- E$), welche Hr. Prof. Lichtenberg in seiner neuen Erlebenschen Naturlehre zur Erklärung des Laden und Entladen der Verstärkungsgläser angewandt hat, ist simpel, kurz, und faßlich, und es ließen sich auch diese Bezeichnungen mit geringer Abänderung für das Franklinische System gebrauchen, wenn man unter $\div E$ den *Ueberfluss*, oder das *Anhäufen*, und unter $- E$ den *Mangel*, oder das *Abstoßen* der elektrischen Materie verstehen wollte.

Herr Torbern Bergmann glaubt aus seinen elektrischen Versuchen mit an einander geriebenen Glascheiben zuverlässig schliessen zu können: Es seyen in der That zweyerley Elektricitäten vorhanden, deren jede für sich gleiche Wirkungen zeigt; aber so ihrer Natur nach einander entgegengesetzt, daß eine die andere aufhebe. Jede dieser beyden Elektricitäten bestehen in dem Ueberflusse einer gewissen Materie, welche die Wirkungen verursacht, die wir Elektricität nennen. Der Schwedischen akad. Abhandl. aus der Naturlehre XXVII. Band, 144 Seite.

Dritter Abschnitt.

Von der Aehnlichkeit der elektrischen Materie mit dem Blitze.

Erstes Kapitel.

Von den Wirkungen der elektrischen Materie in Vergleichung mit den Wirkungen des Blitzes.

Versuche.

1) Man ziehe mit Aufmerksamkeit aus dem ersten Leiter einer starken Elektrifikationsmaschine Funken heraus, und man wird sehen, daß sie einen eben so unregelmäßigen Weg beschreiben, wie der Blitz, und wie dieser schlangenförmig nach demjenigen Körper hingehen, welcher sie anziehet. *Nachahmung des Blitzes.*

2) Man überziehe eine Glastafel auf einer ihrer Oberflächen auf gewöhnliche Art mit Stanniol, doch so, daß die Ränder derselben fünfzehn bis achtzehn Linien unbedeckt, und rein verbleiben. Auf die entgegengesetzte Seite streiche man einen dicken Firnis, und streue über denselben einen metallischen Staub sehr leicht hin. Endlich leime man einen kleinen Streif von Zinn an den einen Rand der Glastafel an, um eine Verbindung zwischen der Zinnbelegung, und dem an der Rahme irgendwo ange-

angebrachten Ringe zu machen, worein die beschriebene Glastafel gefasset ist; erwärme sie vor dem Gebrauche, und trockne ihren Rand gut ab. Hierauf lege man diese Glastafel so, daß die mit Feilstaub bestreute Seite oben zu liegen komme, befestige an den Ring der Rahme einen Drath, damit die innere Seite der Tafel sich ihrer natürlichen Elektricität entledigen könne; man lasse von dem Konduktor einen spitzen Metalldrath herabhängen, welcher den Feilstaub berühren muß, und fange nun an, die Maschine zu bewegen; es wird die Oberfläche der Glastafel mit einer Menge Lichtstralen überzogen werden, welche so viel, als es sich thun läßt, die Blitze nachahmen, und so lange fortdauern, als man elektrisirt, es wird auch die Tafel sich von freyen Stücken mit einem Knalle entladen, und in dem nämlichen Augenblicke ganz mit dem lebhaftesten Feuer überzogen werden, wenn sie so stark, als möglich, elektrisirt wird.

* Die Gröſſe einer solchen Blitztafel ist willkürlich: die meine beträgt 20 Zolle in der Länge, und 16 in der Breite. Man kann dazu ein jedes Franklinisches Quadrat gebrauchen, wenn man auf der obern Belegung nach der Länge und Breite Parallellinien ausradiret, die einen sehr geringen Abstand von einander haben müssen. Das übrige kann, wie vorhin, eingerichtet werden. Es versteht sich von selbst, daß dieser Versuch im Finstern besser ausfallen werde, als am Tageslichte, wenn sonst das übrige gleich seyn wird.

** Wenn

** Wenn man an der Mitte der obern Belegung dieser Tafel einen Ring von dünnem Metall-drath mit Mastix befestiget, um den mit dem ersten Leiter communicirenden Drath einhängen zu können, so kann man ihr eine Stellung geben, was man für eine will.

3) Man halte dem ersten Leiter in einer Entfernung von 2 bis 4 Zolle, einen sehr spitzigen Metall-drath entgegen, drehe die Maschine, und trachte nach etwelchen Umdrehungen Funken heraus zu locken; man wird entweder nur recht schwache, oder gar keine Funken erhalten.

*Spitzen
leiten die
elektrische
Materie
ab;*

* Hölzerne Spitzen thun eben diese Wirkung, als die metallenen, wenn sie nur nicht ganz ausgetrocknet sind.

4) Man fasse die äußere Belegung einer positiv geladenen Verstärkungsflasche mit der einen Hand, mit der andern halte man dem Knopfe, oder Drathe eine Naddelspitze in einer Entfernung von 5 bis 6 Zollen entgegen, bringe sie nach und nach näher hinzu bis zur gänzlichen Berührung, man wird keinen Schlag empfinden, und die Flasche wird dennoch entladen seyn.

*Entladen
eine Ver-
stärkung
ohne
Schlag.*

* Wenn man von dem oben beschriebenen Auslader die Kugeln abnimmt, die Spitze des einen Schenkels dem äußern Belege, des andern seine dem Knopfe der Flasche bis auf einige Linien nähert, so kann man sehen, wie das elektrische Flüssige bey einem hinein, beym andern heraus strömmet.

5) Man

*Nachah-
mung der
Wetter-
ableiter.
Tab. IV.
Fig. 12.*

5) Man isolire durch eine gläserne Säule S einen metallenen oben bey m mit einer Scharnier versehenen Drath, welcher in der Hülse e auf- und abgeschoben werden kann, und unten eine messingene durchlöchernte Kugel C trägt. Nachdem bey f eine metallene Platte eingeschraubt, ein Blättchen Metall darauf gelegt, die Kugel C ihr bis auf 1, oder $1\frac{1}{2}$ Linie zugeschoben, und die Spitze K in einer Entfernung von 4 bis 5 Schuhen gegen den ersten Leiter gerichtet worden, drehe man die Maschine, so wird das Blättchen wechselweise angezogen, und zurückgestossen werden. Je näher die Spitze K dem Leiter kömmt, desto weiter zieht die Kugel C das Blättchen an.

* Verbindet man eine kleine Leydnerflasche mit der Kugel C auf gehörige Art, so wird sie geladen.

** Es erhellet aus den angeführten Versuchen, daß die Spitzen das elektrische Flüssige ganz gerne, und geschwind in sich nehmen. Aber auch die Blitze werden von spitzigen, und hohen Gegenständen weit eher angezogen, als von andern; wir wissen aus der Erfahrung, daß sie meistens Thürme, mit Spitzen versehene Gebäude, Spitzsäulen, Schiffmaße etc. treffen.

*Die spit-
zigen lei-
ten besser,
als die
stumpfen
Körper.*

5) Man befestige mit Wachs eine spit- zige Nadel an das Ende des ersten Leiters so, daß die Spitze über denselben hervor- rage, und bewege die Maschine; so wird der Leiter niemals so stark elektrisirt wer- den, daß er einen merklichen Funken ge- be;

be; denn die elektrische Materie strömt beständig aus der Spitze heraus, welches man hören, riechen, fühlen, und im Finstern sehen kann.

6) Man nehme einen kleinen Flocken Baumwolle, ziehe dieselbe nach allen Richtungen, so viel sich thun läßt, aus einander, und hänge sie an einen leinenen Faden von 5 bis 6 Zolle, oder an einen aus Baumwolle selbst gezogenen Faden an das Ende des ersten Leiters. Hierauf lasse man die Maschine drehen, so wird die Baumwolle, sobald sie elektrifirt wird, aufschwellen, und sich gegen den nächsten Leiter zu ausstrecken. Die Aufschwellung der Baumwolle geschieht, weil ihre mit einerley Elektricität begabten Fasern einander zurückstoßen. Während dieser Stellung, und da die Maschine immerfort gedrehet wird, bringe man die Spitze des Fingers, oder den Knopf eines Drathes gegen die Baumwolle; so wird sich dieselbe sogleich gegen den Finger bewegen, und ihn zu berühren streben. Nun aber nehme man mit der andern Hand eine spitzige Nadel, und halte ihren Spitz gegen die Baumwolle ein wenig über die Spitze des Fingers, so wird sie sich sogleich aufwärts zusammen ziehen, und gegen den ersten Leiter bewegen. — Man nehme die Nadel hinweg, und die Baumwolle wird wieder auf den Finger zukommen. — Man bringe die Nadel wieder dagegen, so wird die Baumwolle aufs neue zusammen schrumpfen. Es zeigt sich hieraus deutlich, daß die scharf zugespitzte Nadel, die elektrische Ma-

Materie aus der Baumwolle ziehe, und sie dadurch in Stand setze, von dem ersten Leiter angezogen zu werden, welches man mit einem stumpfen Drathe, oder einem Stabe mit einem runden Knopfe nicht bewerkstelligen kann.

*Der elek-
trische
Blitz ent-
zündet
die mit
Harz-
staube be-
sprengte
Baum-
wolle.*

7) Man lade eine Flasche von mittlerer Grösse, nehme einen dicken Messingdrath, der an einem Ende in einen Ring umgebogen, an dem andern aber mit einer Silberbortenchnur versehen ist, fülle diesen Ring mit einer lockern Baumwolle aus, bestreue diese mit zerstoßenem Geigenharz, halte die Schnur des Drathes mit der linken Hand an die äußere Belegung, und bringe mit der rechten den Rücken des Ringes schnell an den Knopf der geladenen Flasche, so wird das geriebene Harz anbrennen, und der Baumwolle seine Flamme mittheilen, und beyde brennen lange genug, um ein Licht anzustecken zu können.

* Dieser Versuch, den Hr. von Ingen-Houss erfunden, gelingt mit einem Fläschchen, das nur 8 bis 10 Quadratzoile Belegung hat. Siehe Ingen-Houss vermischte Schriften physisch-medizinischen Inhalts, erst. Band 194 Seite. Wie man durch einen elektrischen Funken einen Kronleuchter anzünden könne, zeigt Lichtenberg in seinem Magazin für das Neueste aus der Physik B. I. St. 3. S. 375.

Entzündet Schießpulver.

8) Man fülle eine kleine Patrone mit zum Theil geriebenem, und wohl getrocknetem Pulver, thue ein Propf fest darauf, stecke

stecke bey jedem Ende einen zugespitzten metallenen Drath hinein, so daß die beyden Spitzen in der Mitte der Patrone nur ohngefähr einen halben Zoll von einander entfernt sind. Nun verbinde man das Ende des einen Drathes mit dem äußern Beleg einer grossen Verstärkungsflasche, und das Ende des andern Drathes bringe man an den Knopf des Konduktors derselben, so wird der zwischen ihren Enden in der Patrone entstehende Funken das Schießpulver anzünden.

* Sicherer gelingt dieser Versuch, wenn man das Pulver mit Feilspänen von Stahl vermischt; allein es ist alsdenn nur eine mittelbare Entzündung des Pulvers.

** Wenn man sich des allgemeinen Ausladers Tab. IV. des Herrn Henly, der von sehr vortheilhaftem und weitläufigem Gebrauch ist, bedienet, kann auch daran die Patrone entzündet werden. Er bestehet aus folgenden Theilen: A ist ein flaches Brett, 15 Zoll lang, 4 Zoll breit, 1 Zoll dick, welches den Fuß des Instruments abgiebt. B B sind zwei Säulen vom Glase, die in das Brett A eingeküttet, und mit aufgelöstem Siegelack überzogen sind. Auf diese beyden Säulen sind oben zwey messingene, cylinderförmige, ausgehöhlte Stücke, in welche Kugeln mit ebenfalls cylinderförmigen Zapfen so gedrängt eingesetzt sind, daß sie in selben sanft umgedreht werden können. Die Kugeln selbst sind mit einem Charniere versehen, daß man sie auf- und niederwärts biegen kann. Auch haben die Kugeln noch eine Röhre, durch welche sich der Drath D C schieben läßt, den man nach Erheischung horizontal, oder vertikal bewegen, und stellen kann. Jeder Drath

Fig. 13.
Beschreibung des allgemeinen Ausladers.

*Deffen
Gebrauch
beym Pul-
ver ent-
zündet.*

Drath D C hat an einem Ende einen Ring C, und an dem andern eine messingene Kugel D, welche auf die Spitze desselben gesteckt, und nach Gefallen abgeschraubet werden kann. E ist eine starke hölzerne Scheibe 5 Zoll im Durchmesser, auf derer Oberfläche ein Stück Elphenbein eingelegt ist, und die einen starken cylindrischen Fuß hat. Dieser Fuß geht in einen andern hohlen Cylinder F, der in der Mitte des Brettes A befestiget ist, und worinn der Fuß der Scheibe vermittelst der Schraube G auf jede erforderliche Höhe gestellt werden kann. Will man mit Hilfe dieser Anrichtung die Patrone entzünden, so schraube man die Kugeln von den Dräthen C D ab, stecke deren Spitzen bey den Enden der Patrone so tief hinein, daß sie etwa einen halben Zoll von einander abstehen, verbinde den einen Drath mit der äußern Belegung einer grossen Verstärkung, an den Ring des andern Drathes setze man den Knopf des oben beschriebenen Ausladers, führe den Knopf des andern Schenkels an den Konduktor der Flasche, so wird der zwischen den Spitzen beyder Dräthe entstehende Funken das Pulver entzünden.

*Beym
Zerbre-
chen des
Glases.
Fig. cita-
ta.*

9) Man lege ein kleines Stückchen Glas, ohngefähr von einem Quadratzolle, auf die Scheibe E des allgemeinen Ausladers. Die Dräthe C D schiebe man so, daß die Spitzen derselben die Ränder des Glases von unten berühren; auf das Glas stelle man einen hölzernen, vwohl ausgetrockneten Cylinder senkrecht, und auf diesen ein Gevvicht von 1 oder 2 Pfunden, nachdem das Glas dick ist. Man lade alsdann eine gemeine Leydnerflasche, verbinde einen Ring des Drathes mit der äußern Belegung der Flasche, führe an den andern Ring des andern Drathes den Knopf der Verstärkung.

Die

Die elektrische Materie wird während ihrem Durchgange auf die äußere Belegung das Glas in mehrere Stücke zerbrechen.

* Dieser Versuch geht noch leichter von Stat-
ten, wenn man eines von zwey gleichgroß-
en Stücken Spiegelglas vergoldet, nachher
trocknet, mit dem Messer 2 bis 3 Linien
von einander absteigende Unterbrechungen ab-
schabet, das andere auf dieses fest, und so
leimet, daß über beyde Ende der Gläser et-
was Gold hervorraget, selbe auf die Scheibe
E auflegt, und die Spitzen der Dräthe C D
an den beyderseits hervorstehenden Goldblätt-
chen anbringt, und das übrige, wie vorhin
gewiesen worden, befolget, so werden die
Gläser, so dick sie auch seyn mögen, mit
großer Gewalt in viele Stücke zerichlagen,
auch ein Theil des Glases klein zermalmet
werden.

Die auseinander gesprengten Stücke Glas fahren
meistentheils gerade in die Höhe, und fallen
sodann senkrecht zu Boden, daß keine Ge-
fahr dabey zu besorgen ist.

** Eben dergleichen Versuche kann man mit Pech, weissem Wachse, Holz, Pappe, Kalk etc. machen, wenn man sie auf gemeldte Art be-
handelt.

Beym
Zer-
schmet-
tern des
Holzes etc

10) Man befestige an jedem Ende einer feinen Karte ein Stanniolstreifchen mit etwas Siegelwachs, lege in deren Mitte ein Metallblättchen, doch so, daß es von dem Metallstreifen 3 bis 4 Linien abstehe, bedecke alles mit einer andern weißen Karte, und bringe es so unter eine kleine Presse, welche aus zwey länglichten

Beym
Schmel-
zen des
geschla-
genen Me-
talls.

Tab. IV.
Fig. 14 et
13.

E

Bret.

Brettern bestehet, die durch zween Schrauben an einander geprefst werden können. Das untere Brett muß einen cylindrischen Fuß haben, der so groß ist, daß er in den hohlen Cylinder F Fig. 13 des allgemeinen Ausladers eingesetzt werden kann. Man nehme also die Scheibe E heraus, setze in ihren Ort die Presse, richte die Spitze der Dräthe C D auf die hervorragenden Stanniolstreifen, und lasse auf die bekannte Art den Funken einer großen Verstärkung durchschlagen, so wird das Goldblättchen durch den starken Schlag geschmolzen, und in Kalk verwandelt werden.

* Die Karten müssen fest zusammen geprefst werden. Das Stück Goldblättchen kann einen Zoll lang, zwey bis drey Linien breit, doch nie breiter als die Metallstreifen seyn, um die elektrische Materie bey ihrem Durchgang in einen engern Raum zu treiben.

Die Batterie.

** Wollte man mit dem elektrischen Funken einen dünnen Drath glühend machen, oder gar schmelzen, so müßte man mehrere Flaschen mit einander in einen Kasten stellen, dessen Boden mit Stanniol belegt wäre, um die äußeren Belegungen derselben mit einander zu verbinden. Eben so müßten auch alle Konduktors der Verstärkungen unter einander Gemeinschaft haben. Das weitere von dergleichen Einrichtung, die man elektrische Batterien nennt, kann man finden in Priestleys Geschichte der Elektricität V. Thl. 342 Seite in Cavallos vollständiger Abhandl. der theoret- und praktischen Lehre von der Elektricität III. Kap. 178 Seite, in Georg Adams Versuchen über die Elektricität VIII. Kapitel 87 S., in Bohnenbergers Beschreibung einer sehr wirk-

wirksamen Elektrifirmaschine, in Donndorffs Lehre von der Elektricität II. Band 381 Seite.

*** Die Entladung einer Batterie durch eine kleine stählerne Nadel wird sie, wenn die Ladung stark genug ist, magnetisch machen. Hingegen die Entladung einer Batterie durch eine kleine und dünne Magnetnadel benimmt ihr gemeiniglich die magnetische Kraft, bisweilen kehrt sie auch ihr Pole um. Hiezu werden meistens mehrere starke Schläge erfordert. Man muß auch auf die Richtung der Nadel gegen die Weltgegenden, in der sie sich befindet, Achtung geben. Uebrigens thut die Elektricität hiebey weiter nichts, als daß sie eine Erschütterung, die wir durch Schlagen, Hämmern etc. des Eisens hervorbringen können, mit größerer Kraft, und in einer ungleich kürzern Zeit darstellt. Siehe Cuthbertson's Abh. von der Elektricität Seite 157. *Die Entladung derselben durch stählerne Nadeln bringen, und nimmt die magnetische Kraft.*

11) Man nehme zwey Stückchen meines Fensterglas, die etwa 3 Zolle lang, und 1 Zoll breit sind, klebe mit Siegelwachs bey des einen beyden Enden Metallstreifen so an, daß sie über das Glas hervorragten, lege dazwischen in einer geringen Entfernung von ihnen ein kleines Gold-Silber- oder anders Metallblättchen, bedecke dieses alles mit dem andern Stückchen Glas, und presse sie zwischen den Brettern der kleinen Presse, die zu dem allgemeinen Auslader gehört, und lasse alsdann durch dieses Blättchen vermittelst des allgemeinen Ausladers den elektrischen Funken aus einer stark geladenen Verstärkungsflasche schlagen. *Treibt Metall in das Glas hinein.*

Die Gewalt des Schlages wird einen Theil des Metalls so tief und innig mit dem Glase verbinden, daß es davon weder abgeschabt, noch durch die gewöhnlichen Auflösungsmittel herausgebracht werden kann.

* Wenn man zwischen Stücken von weissem Papiere einen schmalen Streif Goldpapier leimt, welcher über die Ende der beyden ersten auf beyden Seiten herausraget, das Ganze hierauf in eine Presse leget, und auf gesagte Art den Schlag durchgehen läßt, so wird die Vergoldung zerstöret, und die weissen Papiere der Länge nach zerrissen werden.

*Bezeich-
net den
Weg des
Funnens.*

12) Man schneide von einem Kartenblatt eine rothe Streife aus, lege selbe auf die Scheibe des allgemeinen Ausladers und auf sie die Spitzen der Dräthe C D, so, daß sie auf der rothen Farbe fest anliegen, und von einander um 1, oder $1\frac{1}{2}$ Zoll abstehen. Man lasse alsdann aus einer grossen Verstärkungsflasche den elektrischen Schlag über den rothen Strich gehen, so wird ein schwarzer Strich seinen Weg bezeichnen.

*Durchlö-
chert Kar-
ten.*

* Legt man die eine Spitze über die Kartenstreife, die andere unter dieselbe, so wird sie noch dazu von dem elektrischen Schlage durchlöchert. Kartenblätter, so mit verschiedenen Wasserfarben gemacht sind, erhalten durch den elektrischen Schlag verschiedene Eindrücke. Sieh Cavallos vollst. Abh. der theoretisch - praktischen Lehre von der Elektricität, S. 319.

13) Man

13) Man schneide aus einem Kalender ein Wort von 5 bis 6 Buchstaben heraus, unter welchen wenigstens einer roth seyn muß, feuchte es ein wenig an, lege es auf eine feine, 4 bis 6fach zusammengelegte Leinwand dergestalt auf, daß die Buchstaben die Leinwand berühren, lege auf beyde Ende des Papiers, auf welchem sich das Wort befindet, Metallstreifen, und über diese und das Stückchen Papier eine reine Karte, bringe diese Einrichtung unter die Presse des gesagten Ausladers, richte die Spitze der Dräthe C D auf die hervorragende Metallstreife, und lasse einen der stärksten Schläge dadurch gehen, so wird man das Wort auf der Leinwand abgedruckt finden, von dem rothen Buchstaben aber gar keine Spur wahrnehmen.

*Drucket
schwarze
Buchsta-
ben auf
Leinwand
ab, zer-
störet die
rothen.*

14) Man bringe einen Vogel, eine Maus, einen Frosch, oder ein anders Thierchen mit dem äussern Beleg einer grossen Verstärkung in Verbindung, nehme den zweyschenklichten Auslader, setze den einen Schenkel desselben auf den Kopf des Thieres, nähere den andern dem Knopfe der geladenen Flasche, und lasse den Schlag durch den Kopf des Thieres gehen, und es wird auf diese Weise getödtet, wenn der Schlag stark genug ist, oder fällt wenigstens in eine Art von Ohnmacht, wenn er nicht heftig genug ist.

*Tödtet
Thiere.*

Mit dem allgemeinen Auslader.

Man halte den Kopf des Thieres zwischen die beyden Kugeln der Dräthe, bringe

ge

ge den einen Ring vermittelt einer Silberportenschnur mit dem äußern Beleg in Verbindung, und lasse mit dem Knopfe der Flasche den andern Ring berühren, so fährt der Schlag durch den Kopf des Thieres, und bringt in ihm die vorigen Veränderungen vor.

*Sogar Fi-
sche und
Frösche
unter dem
Wasser.*

* Wenn man in ein Gefäß einen Fisch, oder Frosch setzt, selbes ganz voll mit Wasser füllet, das eine Ende einer Kette in das Wasser leget, und das andere mit dem äußern Beleg der Flasche verbindet, ein Ende einer andern Kette gleichfalls in das Wasser leget, aber gegenüber das andere derselben mit einem Schenkel des Ausladers verbindet, und an den andern den Knopf einer geladenen Flasche bringet, so wird der Fisch, oder Frosch durch den Schlag sogleich getödtet werden.

** Zum tödten größerer Thiere wird eine Batterie erfordert. S Priestleys Geschichte der Elektricität S. 428 Cuthbertson's Abh. von der Elektricität S. 79 - 153. Sigaud de la Fond Précis historique et expérimental des phénomènes électriques S. 412.

*** Vollkommen ähnliche Wirkungen bringt im Großen der Blitz hervor. a) Der Blitz läuft gemeiniglich in der Atmosphäre krumm, und wellenförmig herum. Der elektrische Funken thut ein gleiches. *Erst. u. zweyter Versuch* dieses Kapitels. b) Die hohen und spitzi- gen Gegenstände ziehen die Blitze weit eher an, als andere Auch geht die elektrische Materie weit lieber in spitzi- ge, als stumpfe Körper über. *Dritter, vierter, fünfter, und sechster Versuch.* c) Der Blitz entzündet öf- ters Gegenstände, die er auf seinem Wege antrifft. Der elektrische Funken zündet eben- falls. *Sieben - und achter Versuch.* d) Der Blitz

Blitz zertrennt, und zerreißt einige Körper. Die Elektricität bricht, und zermalmet Glas, zersplittert Holz etc. *neunter Versuch.* e) Der Blitz bringt bisweilen Metalle zum Schmelzen: eben dieß bewirkt auch der verstärkte elektrische Funken. *Zehnter Versuch.* f) Der Blitz raubt zuweilen einem Körper die Vergoldung, und überziehet damit dann und wann einen andern. Die Elektricität treibt das Gold in die Substanz des Glases hinein, zerstört auch Vergoldungen, und Farben. *Elfter Versuch.* g) Der Blitz läßt oft Spuren auf seinem Wege zurück. Die Elektricität thut dieß ebenfalls. *Zwölfter Versuch.* h) Der Blitz durchbohret Holz, Ziegel- und andere Steine; der elektrische Funken durchlöchert Papier, Kartenblätter, eiserne an seidenen Schnüren aufgehängte, und in den Erschütterungs - Kreis gebrachte Bleche etc. *Zwölfter Versuch.* S. Donndorfs Lehre von der Elektricität II. B. 843 S. i) Der Blitz schlug zu Lagny den 8. Jul. 1689 in die Kirche von St. Sauveur ein, und druckte die Messtafel auf dem weißen Altartuch vollkommen ab. Auch mit der Elektricität kann man dieses nachahmen. *Dreyzehnter Versuch.* k) Der Blitz nimmt und bringt den Magnetnadeln die magnetische Kraft, und kehrt zuweilen die Pole der Magneten um: eben dieses kann auch durch den elektrischen Schlag bewerkstelliget werden. *Zehnter Versuch.* l) Der Blitz zerstört das thierische Leben. Es können auch durch den elektrischen Schlag die Thiere getödtet werden. *Vierzehnter Versuch.*

Zweytes Kapitel.

Von der Blitzmaterie auf die elektrischen
Erscheinungen angewendet.

Versuche.

1) Man errichte auf einer Anhöhe eine 40 bis 50 Schuhe lange hölzerne Stange in einer Entfernung von 250 bis 300 Schuhe von einem hohen, oder hoch gelegenen Gebäude, worinn man Versuche zu machen gesinnet ist, schraube an ihrem obersten Ende einen starken Hacken fest ein, um an ihm vermittelst einer starken seidenen Schnur einen Kupferdrath zu befestigen, und zu isoliren, bringe über den Hacken, und die seidene Schnur eine Art eines Daches von Eisenblech an, damit der Hacken sowohl, als die seidene Schnur vor dem Regen, Schnee, und andern Feuchtigkeiten hinlänglich bewahret seyn. Gemeldten Kupferdrath führe man durch eine hohle, gläserne, in der Fensterrahme, oder Kreutzstock befestigte Glasröhre in den Beobachtungsort hinein, binde ihn ebenfalls mit einer starken seidenen Schnur an einen in die Mauer, oder Decke des Zimmers befestigten Arm, lasse von seinem äußersten Ende einen gleichdicken, und unten mit einem Hacken versehenen Drath herabhängen, doch so, daß sein Ende vom Tiſche, bey welchem man Versuche machen will, 5 bis 6 Zolle abstehe. In der Gegend

gend des herabhängenden Draths richte man neben einander zwei gläserne, oben mit messingenen Kappen versehene Säulchen auf, bringe an jeder Kappe einen 7 bis 8 Zolle langen Drath, an dessen beyden Enden eine Kugel geschraubet ist, auf solche Art an, daß die beyden Dräthe in wagerechter Richtung nach Belieben gegen einander, oder von einander können geschoben werden. Man lasse von der Decke des Zimmers einen zweyten am untersten Ende mit einem Hacken versehenen Metalldrath dem vorigen parallel, und gleichweit herunter hängen, verbinde mit ihm an dem obern Ende einen andern Drath, führe diesen zum Zimmer hinaus, und leite ihn in ein Wasser, oder, in dessen Abgange, in eine tiefe, vom Gebäude weit entfernte Grube; nähere die Knöpfe der auf den zweyen gläsernen Säulchen isolirten Dräthe einander bis ohngefähr auf $\frac{1}{2}$ Zoll, und setze endlich zwischen dieselben auf einem isolirenden Gestelle ein kleines Blatt Papier, so wird der lange isolirte Drath nicht selten, besonders wenn Gevvitterwolken über ihn hinziehen, eine solche Menge Elektricität sammeln, daß dadurch ein Funken entsethet, der durch das Papier schlägt, und alsdann sich an dem mit der Erde Gemeinschaft habenden Drath in das allgemeine Behältniß der elektrischen Materie begiebt. Die 15te Figur auf der 5ten Tafel stellet die ganze Einrichtung deutlich vor.

* Diese Anrichtung hat den Vortheil, daß, wenn man auch zur Zeit, da der Funken durch das Papier schlägt, nicht zugegen ist, man solches doch durch die im Papier gemachten Löcher wahrnehmen kann.

** Verbindet man den langen isolirten Drath, welcher die elektrische Materie aus der Luft annimmt, mit einer Verstärkungsflasche, und den abführenden Drath mit derselben äußern Belegung, so wird bey oben gemeldten Umständen die Verstärkung geladen, und geschickt, Erschütterungen und Stöße hervor zu bringen, so wie es mit der künstlichen Elektricität geschieht. Stehet der Leiter mit keiner Verstärkung, sondern nur mit dem isolirten Hauptdrath allein in Verbindung; so kann man ohne Furcht einer Erschütterung aus demselben Funken ziehen, welche jedoch weit mehr stechend als diejenigen sind, so aus einem gewöhnlichen, mit elektrischer Materie angefüllten Leiter gezogen werden.

*** Die beschriebene Vorrichtung, die Elektricität der Atmosphäre zu untersuchen, ist beynahe diejenige, die ich im Herbst verfloßenen Jahres in Wien beym K. K. Hofrath und Leibmedikus Ingen - Housz gesehen, wo ich das Vergnügen gehabt habe, an selber mit ihm viele Versuche zu machen. Obschon dazumal die Witterung feucht, stürmisch, kalt, und ohne Gewitterwolken war, haben wir doch jederzeit mit dieser Geräthschaft die Atmosphäre elektrisch gefunden. Wir haben aber neben derselben den Voltaischen Condensator, von welchem hernach wird gehandelt werden, und das oben (Seite 31) beschriebene sehr empfindliche Elektrometer zu Hilfe genommen.

**** Wie man mit einer auf einem hohen Gebäude errichteten spitzigen, und gut isolirten Stange, oder mit einem fliegenden Drachen ähnliche

ähnliche Beobachtungen und Versuche über die atmosphärische Elektricität machen könne, habe ich in einer kleinen Abhandlung gezeigt, welche ich zum Nutzen und Gebrauche meiner Landsleute Anno 1786 geschrieben habe, und den Titel führt: *Fasslicher Unterricht, Gebäude auf eine leichte und sichere Art vor dem Einschlagen des Blitzes zu bewahren.*

*** Le Monnier hat beobachtet, daß ein an seidenen Schnüren aufgehängenes Sprachrohr sehr deutliche Zeichen der Elektricität von sich gäbe; daß ein Mensch, welcher auf einem Harzkuchen stand, und in der Hand einen ohngefähr achtzehn Fuß langen, hölzernen Stab hielt, um welchen herum ein eiserner Drath gewickelt war, bey Gewittern so gut elektrisirt war, daß man aus seinem Körper sehr starke Funken ziehen konnte; und daß eine andere in einem Garten isolirte Person, welche bloß die eine Hand in die Luft hielt, mit der andern Sägespäne anzog, die man derselben nahe brachte. Vielleicht aber hat diese Person die Elektricität nicht aus der Atmosphäre erhalten; sondern es hat ihre eigene durch eine Bewegung erzeugte Elektricität seyn können. Denn Herr de Sauffüre hat durch genaue Beobachtungen dargethan, daß die natürlichen Bewegungen des Menschen beständig Elektricität hervorbringen, und daß eine gehende, und sich bewegende Person allzeit elektrisch sey.

Da die Elektricität, sagt Hr. de Sauffüre, durch die Bewegung erregt wird, so muß ein Mensch, dessen Elektricität merklich werden soll, entweder in der freyen Luft, oder im Zimmer mit ziemlich starker Bewegung auf- und abgehen, dann auf ein isolirtes Stativ steigen, und in demselben Augenblicke seine Hand auf ein sehr empfindliches Elektrometer legen. Man wird alsdann entweder sogleich, oder nach wenigen Augenblicken
die

die Kugeln des Elektrometers 1 bis 2, ja wohl 3 Linien weit aus einander gehen sehen, und wenn man eine elektrische Glasröhre, oder Siegellackstange daran bringt, so wird man unterscheiden können, ob das Zurückstossen der Kugeln von einer positiven, oder negativen Elektricität herkomme.

Das von mir im I. Absch. 4. Kap. 10. Verf. beschriebene Elektrometer wird zum Versuchen dieser Art sehr gute Dienste leisten. Das weitere kann man in dem Schreiben des Hrn. de Sauffüre über die Elektricität des menschlichen Körpers selbst lesen. Man findet es in den Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, dritten Bandes zweytes Stück Seite 170. Von der Elektricität der Atmosphäre handeln ausführlich Tiberius Cavallo vollständige Abh. der theoret - und praktischen Lehre von der Elektricität S. 267. I. August Donndorff in der Lehre von der Elektricität zweytem Bande 451 Seite.

Drittes Kapitel.

Von den Mitteln sich vor den schädlichen Wirkungen des Blitzes zu bevahren.

Versuche.

Tab. V.
Fig. 16.

1) Die 16te Figur auf der 5ten Tafel stellt die Giebelseite eines Hauses vor. C ist ein Brett, etvva $\frac{3}{4}$ Zoll dick, 10 bis 11 Zolle lang, und 3 bis 4 Zolle breit. Dieses Brett stehet senkrecht auf dem Kästchen EF, das vorne bey n eine kleine mit einem metallenen Knopfe versehene Schublade hat. Der Boden dieser Schubladen ist mit

mit einer Streife Stanniol bis an den Knopf belegt. Bey $a b$ ist in das Brett C eine viereckigte Höhlung ausgeschnitten, die etwa einen Viertelzoll tief, und ohngefähr einen breit ist, in welche die zwey hölzernen Quadrate x und y eingelegt werden können, deren eines x etwas gedrängt, das andere y aber nur locker darinn liegt. In das Viereck x ist mitten durch ein Metalldrath eingelegt. Im Vierecke y geht ein gleich dicker Drath $m s$ beynahe nur bis auf ein Drittel hinein. Die Dräthe $d f$ und $e r$ reichen bis an die viereckigte Vertiefung, und sind von einerley Dicke mit den Dräthen in den Quadraten x und y . Ueber das muß sich der Drath $e r$ bis auf die Belegung der Schublade n erstrecken.

Wenn nun das Viereck x in den Einschnitt $a b$ so eingelegt ist, daß der Drath $o u$ mit den Dräthen $d f$ und $e r$ gleichsam ein Ganzes ausmacht, so stellt das Instrument ein Haus vor, das auf die gehörige Art mit einem metallenen Ableiter versehen ist. Wird aber das Viereck y so eingelegt, daß zwar der Drath $s m$ bey e mit dem Drathe $e r$ Gemeinschaft hat, keineswegs aber mit dem Drathe $d f$; so stellet das Instrument in diesem Falle ein nicht gehörig beschütztes Gebäude vor. Man stelle nun das viereckigte Stück Holz x an seinen Platz, setze auf den Spitz d eine Kugel, verbinde eine hinlänglich groſse Verstärkungsflasche mit dem ersten Leiter, und ihre äußere Belegung mit der Kette $F q$, lade alsdann selbe, und bringe die Kugel des

des Drathes *f d* unter den ersten Leiter, so wird die Flasche durch eine Explosion aus dem ersten Leiter in die Kugel auf dem Hause entladen werden; in diesem Falle wiederfährt dem Hause nichts Schlimmes, weil der Ableiter von dem Knopfe *d* bis in den Boden des Hauses in Einem fortläuft. Nehme man aber das Holz *x* heraus, und setze das Stück *y* dafür ein, daß also die Ableitung unterbrochen ist, verfare wie vorhin; so wird das hölzerne Viereck durch die Seitenkraft des Schlages bis auf eine beträchtliche Weite fortgeworfen werden. Hiebey stellet der erste Leiter eine Gewitterwolke vor, welche ihre Electricität an einen erhabenen metallischen Theil eines Hauses abgiebt. Indessen zeigt das erste die Nutzbarkeit metallener Ableiter überhaupt, das andere die Nothwendigkeit, daß selbe ohne Unterbrechung bis in die Erde fortgesetzt werden.

Endlich nehme man von dem Drathe *f d* die messingene Kugel ab, so daß die Spitze des Drathes bloß bleibe, und wiederhole nach dieser Veränderung beyde erst angeführte Arten, so wird das Viereck *y* eben so wie das Quadrat *x* unbewegt bleiben, auch wird man gar keinen Schlag hören, wenn der Spitz *d* langsam unter den geladenen ersten Leiter gebracht wird; die Flasche aber wird bey diesem Versuche eben sowohl, wie bey dem vorhergehenden Verfahren entladen werden, welches den Vorzug der spitzigen Blitzableiter für den stumpfen beweiset. S. Ingen - Housz vermischte Schriften. Erst. Band 95 S.

2) Man

2) Man lasse sich ein Thürmchen von Tab. V. Holz verfertigen, dessen Profil die 17te Fig. 17. Figur N. I. vorstellt. Errichte über demselben einen zugespitzten Messingdrath, setze auf ihn das Kügelchen a, führe von dem Drathe a b einen andern Metalldrath über das Dach nach c, von da durch die Wand bis nach d, wo er den Bug d e bekommt, belege den Boden k l des Thurmes in der Mitte mit Stanniol, setze diese Belegung vermittelt eines dünnen Drahtes durch das Loch h ausser dem Thurme bis i fort, und stelle die Kapfel u g r, die innen hohl, und vom Eisenbleche gemacht ist, und bey g eine Vertiefung hat, so die Stelle einer Schaale vertritt, auf den belegten Ort des Bodens, giesse in die Schaale g rektifizirten Weingeist, bringe da und dort im Thurme in Brantewein getränkte Baumwolle an, verbinde h i mit dem äußern Belege einer Verstärkungsflasche, lade sie am ersten Leiter einer Elektrifirmaschine, bringe unter diesen im gehörigen Abstände den Knopf des Thurmes M, so wird der elektrische Blitz aus dem Konduktor in den Knopf schlagen, an der Ableitung b c d hinunterfahren, den Weingeist in der Vertiefung g entzünden, und dadurch den ganzen Thurm in Brand setzen.

* Das Gefäß u g r, welches bey N. I. besonders gezeichnet ist, hat bey f eine Oeffnung, um warmen Sand, oder Wasser hinein schütten zu können.

****** Nimmt man den Knopf a von der Spitze hinweg, und im übrigen wie vorhin verfährt, so wird der erste Leiter, welcher in derley Versuchen eine Gewitterwolke vorstellt, ohne einen Knall, oder Entzündung zu verursachen, entladen werden.

Tab. V.
Fig. 17.
N. II.

******* Wenn man einen kleinen Thurm, der unten keinen Boden hat, so einrichtet, daß seine vier Seitenwände unten in Scharnieren gehen, und nur oben durch das Dach aufrecht erhalten werden, und über das eine solche Anrichtung anbringt, wie sie in dem Profil N. II. erscheint, so können die angeführten Versuche noch mehr auffallend werden. K ist eine aus Eisenblech gemachte Kapsel mit einem Halse e, bey o ist eine kleine Oeffnung, unter welcher ein messingenes Röhrchen angelötet ist, und etwa einen Zoll tief hineingehet, in diesem wird ein Glasröhrchen befestiget, in welches ein Metallrath, der oben einen etwas ausgehöhlten Knopf hat, gesteckt, und mit Siegelack darinn befestiget. Der Boden ist an dem Orte, gegen welchen das umgebogene Ende des Drahtes zugerichtet ist, hineingedrückt, daß er innerhalb bey x eine kleine, kugelförmige Erhabenheit bekommt, von welcher der eingesteckte Draht etwa eine halbe Linie abstehet. a b ist ein Theil der metallenen Ableitung ausser dem Thurme, bey b wird sie durch die hölzerne Wand in selben hineingeleitet, und bis in d fortgesetzt, so daß der Ring d von dem Knopfe n kaum einen halben Zoll, oder noch weniger abstehe. Wenn die Kapsel mit brennbarer Luft gefüllt ist, der Draht iz mit dem äußern Belege einer geladenen Verstärkungsflasche verbunden, und der Schlag bey a hinein gelassen wird; so wird die brennbare Luft entzündet, der Stöpsel aus dem Halse e heraus geschlagen werden, und der Thurm ganz zerfallen.

Wie die Kapsel K mit brennbarer Luft zu füllen sey, wird an seinem Orte gezeigt werden.

**** Wer die beschriebenen kleinen Versuche ins Große bringen will, das ist, wer Thiere und Gebäude vor den erschrecklichen Wirkungen des Blitzes zu bewahren geseht ist, dem kann nebst andern mein oben angeführter *Unterricht, Gebäude auf eine leichte, und sichere Art vor dem Einschlagen des Blitzes zu bewahren*, dienen. Besonders sind hieher zu empfehlen, Pet. Eberhart Vorschläge zu bequemern und sichern Anlegungen der Pulvermagazine. Halle 1771. Joh. Fried. Hartmann Anmerk. über die nöthige Aufmerksamkeit bey Erforschung der Gewitter-Elektricität. Hannover 1764. Des geheimen Sekretärs Lichtenberg Verhaltungsregeln bey nahen Donnerwettern etc. dritte Auflage, Gotha 1778. P. Mako Abhandlung von den Eigenschaften des Donners, und den Mitteln wider das Einschlagen, Wien 1772. Joh. Alb. Heinr. Reimars Werk vom Blitze, Hamburg 1778. J. F. Luz Unterricht vom Blitz- oder Wetterableiter, Frankf. und Leipz. 1784. I. Jakob Hemmers Anleitung, Wetterableiter an allen Gattungen von Gebäuden anzulegen, Manheim 1786.

Vierter Abschnitt.**Von verschiedenen Arten die Elektricität zu erwecken.***Erstes Kapitel.**Von der Elektricität im luftleeren Raume.**Versuche.*

*Das pur-
purfärbige
Feuer
in einem
luftleeren
Cylinder.*

1) Man nehme einen gläsernen Cylinder A B (6te Tafel 18te Figur), der zwey bis drey Schuhe in der Länge, 3 bis 4 Zoll im Durchmesser hält, beschliesse das obere Ende desselben mit einem messingenen Beschlüge, in welches ein Metalldrath mit einem abgerundeten Knopfe befestiget ist, und etwa 3 bis 4 Zoll sich in Cylinder hinein erstreckt, das untere Ende versehen man ebenfalls mit einem solchen Beschlüge, nur mit dem Unterschiede, daß dieses anstatt des Drathes mit einem Hahne C versehen ist; schraube den also beschaffenen Cylinder über die äussere Schraube der Luftpumpe, ziehe die Luft aus ihm heraus, schliesse alsdann den Hahn, nehme den Cylinder von der Luftpumpe hinweg, ergreife ihn bey dem Hahne, und halte den Knopf des Drathes gegen den ersten Leiter, während die Maschine gedrehet wird, so wird jeder Funken in Gestalt

stalt eines breiten Lichtstroms durch den luftleeren Raum gehen.

* Es geschieht beym erst angeführten Versuche öfters, daß sich der Strom in mehrere Aeste vom schönsten Ansehen trennet, die sich auf eine sehr angenehme Art theilen, und wieder vereinigen. Legt man die Hand an den Cylinder, so fühlt man bey jedem Funken eine kleine Erschütterung; wie einen Puls-schlag, und das Feuer lenkt sich gegen die Hand. Diese Erschütterung fühlt man sogar in einer Entfernung von dem Cylinder, und im Dunkeln, wo dergleichen Versuche jederzeit anzustellen sind, sieht man ein Licht zwischen der Hand, und dem Glase.

** Wenn durch das metallene Beschläg des Cylinders an dem obern Ende kein Messingdrath durchgeht, und dieses Ende gegen den elektrisirten Konduktor bringt, so wird man ebenfalls einen Funken in den Cylinder übergehen sehen; der sich so sehr in ihm verbreitet, daß dadurch der ganze Cylinder mit einem purpurfärbigen Feuer angefüllt wird.

2) Man lasse ein eyförmiges Glas A Tab. II. unten und oben mit Messing beschlagen, Fig. 20. das eine Beschläg ist mit einem umbogenen, starken Metalledrath B versehen, das andere mit einem Hahne C, wie aus der Figur zu ersehen ist, pumpe aus ihm die Luft aus, hänge es an den ersten Leiter auf, und elektrisire ihn, so wird man die elektrische Materie bey des Drathes Ende a hervorschießen, und sich in Gestalt eines Kegels ausbreiten sehen. Das Licht ist auch hier purpurfärbig, und es wird, wenn man den Finger dem Hahne so nahe bringt,

Der leuchtende Kegel.

F. 2

get;

get, daß aus selbem ein Funken schlägt, viel lebhafter. Mitten in selbem nimmt man ein weißes, sehr schimmerndes Licht war. Wenn man den Finger von der untern Fassung mit dem Hahne entfernt, daß dadurch noch kein Funken erregt werden kann; so zeigen sich sehr lange Strahlenbüscheln.

*Die im
luftleeren
Raume
leuchtende
Leydner-
flasche.*

3) Man kütte in dem Halfe einer gläsernen Glocke eine kleine Leydner - Flasche, so, daß ihre äußere Belegung innerhalb derselben sich befinde, der Metalldrath aber, welcher mit der innern Belegung Gemeinschaft hat, über den Hals der Glocke hervorstehe, ziehe die Luft aus der Glocke, und lade die Flasche, so wird bey jedem Funken, der aus dem Konduktor in die innere Seite übergeht, ein Licht von allen Punkten der äußern Fläche ausgehen, und die ganze Glocke auszufüllen scheinen.

*Der im
luftleeren
Raume
leuchtende
Kolben.
Tab. VI.
Fig. 19.*

4) Man wähle sich eine oben beym Halfe offene Glasglocke A B, welche wenigstens einen Schuh hoch sey; in ihre obere Oeffnung kütte man den Hals eines Kolbens, oder chemischer Phiole E so genau, daß keine Luft dazwischen komme; den Hals des Kolbens versehe man mit einem Stopfel, durch dessen Mitte der Metalldrath m n gesteckt wird, und beynahe bis an den Boden reicht. Die Kugel der Phiole lasse man auf zwey Drittheile in der Glocke herunterhängen, die Glocke bringe man auf den Teller der Luftpumpe, und anstatt nassen Leders, damit die Feuchtig-
tigkeit

tigkeit nicht schaden könne, lege man eine Schnur von Wachs herum; in die Kugel der Phiole giesse man durch den offen gebliebenen Hals so viel Wasser, daß sie auf drey Viertel davon voll werde, wie es die 19te Figur in der 6ten Tafel anzeigt. Ziehe die Luft aus der Glocke, und drehe die Elektrisirmaschine, so wird man im Dunkeln eine Menge Feuerstralen sehen, welche aus der Oberfläche des elektrisirten Kolbens hervor zu schießen scheinen, die sich überall wie Aeste ausbreiten, auf die innere Fläche der Glocke hinfahren, auch, nachdem sie sich durchkreuzet haben, nach dem Teller der Luftpumpe sich begeben. Weil das Wasser in dem Kolben die Stelle einer Belegung vertritt, so wird es dadurch mit der Elektricität häufig geladen; daher ist es nicht zu verwundern, daß seine äußere Fläche ihre natürliche Elektricität fahren lasse, indem sie in dem luftleeren Raume, wie der von der Glocke ist, sich ohnehin viel leichter, als in der Luft bewegen kann.

* Wenn man den Hacken, oder Knopf in der Phiole berührt, so wird ihre innere Fläche ganz leuchten, und ihre äußere mit vielen kleinen Lichtstralen, wie Fäden, sich bedecken. Denn so viel Elektricität die innere Seite an den Finger abgibt, so viel zieht die äußere aus dem allgemeinen Behälter an sich, wie es oben genugsam bewiesen worden.

** Man muß mit dem Elektrisiren nicht gar zu lange anhalten, damit die Phiole nicht überla-

laden werde; sondern es ist rathsam, sie öfters zu entladen. Dazu kann man den einen Schenkel des Ausladers an dem Teller anlegen, und den andern gegen den Hacken der Phiole führen.

Tab. VI.
Fig. 21.

*Besondere
Feuerstra-
len, die
aus einer
im luftlee-
ren Rau-
me elektri-
sirten Ku-
gel hervor-
schuessen.*

5) In der 21sten Figur der 6ten Tafel ist a b eine 4 bis 5 Zolle im Durchmesser haltende, runde Metallplatte, welche auf drey Füßen ruhet, sie wird auf das Leder des Tellers, welches zu derley Versuche nur sehr wenig genetzt seyn darf, gesetzt. A B ist eine grosse Glasglocke, welche oben eine mit fetten Ledern angefüllte Kapself trägt, wodurch ein Drath mit einem Hacken, oder Knopf gedrängt durchgehen muss; an das untere Ende des Metalldraths wird eine grosse, metallene Kugel C, welche fast oben an dem Gewölbe der Glocke anstößt, angeschraubet. Man pumpe nun die Glasglocke luftleer, verbinde den Hacken der Lederkapsel mit dem ersten Leiter, und elektrisire in Einem fort, so wird sich ein beständiger, purpurfärbiger Feuerstral aus dem untern Theile der Kugel C auf die Platte a b stürzen, und sich darauf in verschiedene weislichte Aestchen theilen, welche eben so viele weisse, sehr lebhaft leuchtende Punkten sehen lassen.

*Verände-
rung des
vorigen
Versuches*

* Verbindet man einen Drath oder Kette mit dem ersten Leiter, die so lang ist, daß sie den Hacken der Glasglocke erreichen kann, wird alsdann das Ende dieser Kette vermittelst einer seidenen Schnur, oder eines andern Nichtleiters während dem Elektrisiren dem Hacken der Glocke nach Gefallen zu-

geführt, und davon entfernt, so theilt sich der Stral in verschiedene andere, und schießen Blitze aus, welche nach verschiedenen Gegenden des innern Raumes der Glocke fahren, und sich auf allen Seiten kreuzen.

****** Wird anstatt der Kugel C ein in der Gestalt eines Sternes ausgeschnittenes Metallplättchen angeschraubet, und im übrigen verfahren, wie vorhin, so wird beym beständig anhaltenden Elektrifiren aus jeder Spitze des Sternes ein Feuerstral von oben herunter auf die untergesetzte Platte a b herabfahren, und einen Feuerfall vorstellen; wird aber dem Hacken die Elektricität stoßweise mitgetheilt, so wird sich die Erscheinung in etwas ändern, und werden Feuerstralen, welche sich nach verschiedenen Richtungen kreuzen, erscheinen.

*Der Fall
des elek-
trischen
Feuers.*

****** Nimmt man den Stern ab, und schraubet an dessen Statt eine runde Metallscheibe von 4 bis 5 Zolle im Durchmesser an, und in Einem fort elektrifirt, so werden die Erscheinungen weder so angenehm, noch so beträchtlich seyn, wie sie es werden, wenn stoßweise elektrifirt wird.

*Ein noch
schönerer.*

In diesem Falle werden aus allen Punkten des Umkreises der Scheibe Feuerstralen ausfahren, welche wie leuchtende Bänder sich ausbreiten, nach der Länge der innwendigen Fläche der Glocke sich kreuzen, und auf die Platte a b sich stürzen werden.

******** Die Platte a b wird herausgenommen, die vorige Metallscheibe abgeschraubet, und an ihre Stelle ein Ring in vertikaler Stellung befestiget, der nur ohngefähr den dritten Theil des Durchmessers der Glocke haben, und aus einem flachen 5 bis 6 Linien breiten Metallbleche gemacht seyn muß. Nachdem dieser Ring sich in der Mitte der Glocke befindet, luftleerer Raum gemacht ist, elektrifirt

*Die elek-
trische im
Mittel-
punkte
verdun-
kelte Sonne
Tab. VI.
Fig. 22.*

firt man nur unterbrochen, oder stofsweise, und es werden leuchtende Stralen erfolgen, welche sich auf dem äußern Rande des Ringes zeigen, und eine im Mittelpunkte verdunkelte Sonne, weil der innere Raum des Ringes davon nicht beleuchtet ist, vorstellen.

Tab. VI.
Fig. 22.

*Die aussen
und innen
stralende
Sonne.*

***** Wenn alles wie vorhin bleibt; nur dafs auf dem Teller der Luftpumpe ein Metallstängel C, welcher auf einem Metallfufs eingesetzt ist, und lang genug seyn mufs, um so gebogen zu werden, dafs seine Spitze gerade in dem Mittelpunkte des Ringes eintrefse, aufgestellt wird, und man hier, wie im vorigen Versuche, den Hacken nur unterbrochen elektrifirt, so werden nicht nur vom äußern Rande des Ringes leuchtende Stralen ausfahren, sondern auch andere von dem innern Theile desselben, die sich durchkreuzen, und einen sehr lebhaften Punkt von purpurfärbigem Licht an der Drathspitze machen, und auf diese Art eine herrliche Erscheinung hervor bringen. Man sehe Description et usage d' un Cabinet de Physique experiment. Par Sigaud de la Fond Tom. II. pag. 410. Seconde edition revue, corrigée, et augmentée par M. Rouland. Cavallo a. a. O. 162 S. Georg Adams Versuche über die Elektricität 14 Kapitel, 193. Versuch, 182 S. L. Fried. Hartmanns elektrische Experimente im luftleeren Raume, Hannover 1766.

Zweytes Kapitel.

Vom Elektrophor, oder Elektricitätsträger.

Versuche.

1) Man lasse sich zwei metallene Platten, oder Scheiben E F, D E verfertigen, davon eine etwa einen Zoll größern Durchmesser hat, als die andere, versehe die größere mit einem aufwärts gebogenen bis 2 Linien hohen Rande, den Rand der kleineren runde man, so viel als möglich, ab; jene fülle man mit einer harzartigen Materie dergestalt aus, daß dieselbe mit ihrem Rande gleichhoch stehe; mache am Rande der kleinern Scheibe an 3 gleichweit von einander entfernten Stellen a c b Löcher, ziehe durch selbe seidene Schnüre c d, a d, d b, und knüpfe sie in der Höhe von 10 bis 12 Zollen zusammen. Die mit harzartiger Materie gefüllte Scheibe E F wird die *Unterscheibe*, *Harzkuchen* etc. genannt, die kleinere D E, welche nicht mit solcher Materie ausgegossen ist, heißt *Oberscheibe*, *Schild*, *Trommel* etc.: beydes zusammen *Elektrophor*, oder *Elektricitätsträger*. Reibe man nun die Oberfläche des in der Unterscheibe befindlichen Kuchens mit einem Katzen- oder Haasenfelle, setze die Trommel auf selbe, und rühre erstlich eines nach dem andern mit dem Finger an. Zweytens berühre man mit dem Daume und Zeigefinger die Ober- und Unterscheibe

Wie wird ein Elektrophor verfertiget?

Tab. VI. Fig. 23.

Welche sind seine Haupttheile?

Wie wird er elektrisch gemacht?

Verschiedene Erscheinungen beym Laden u. Entladen der Oberscheibe.

be zugleich. Drittens nach diesem berühre man die Oberscheibe, oder Trommel abermal. Viertens endlich hebe man sie vermittelst der seidenen Schnüre in die Höhe, und bringe gegen sie den Knöchel des Fingers, so wird im ersten Falle an der Trommel, nicht aber an der Unterscheibe einige Elektricität gespüret werden. Im zweyten Falle empfindet man schon einen stärkern Funken, öfters mit einer Erschütterung der Finger. Im dritten vermerkt man gar keine Elektricität, obschon die Oberscheibe damit begabt ist. Im vierten Falle schießt die Oberscheibe einen Funken schon in einer Entfernung auf den Knöchel ab, und wird dadurch entladen. Um sie nun neuerdings mit Elektricität zu versehen, faßt man sie an den seidenen Schnüren, setzt sie auf den Kuchen, berührt sie mit einem Finger der andern Hand, und hebt sie nach der Berührung an den seidenen Schnüren in die Höhe. Bringt man alsdann den Finger gegen ihren Rand, so wird sie den zweyten Funken geben, und so eine unzählige Menge, wenn man die beschriebene Art zu verfahren fortsetzt.

Wie erkennt man, daß der Elektrophor hinlänglich geladen ist?

Um zu wissen, ob der Elektrophor nach geschehenem Reiben von hinlänglicher Wirkung seyn werde, fahre man mit dem Finger über den Kuchen. Verspürt man ein Knistern dabey, so kann man glauben, daß er die gehofften Wirkungen leisten werde. Wenn man den Kuchen mit Flanell, oder Fuchschwanze tüchtig peitscht, wird er stärker elektrisch, als durch das Reiben. Wird der einmal geriebene, oder gepeitschte Elektrophor an

an einem trocknen, vom Staube befreysten Orte aufbewahrt, so behält er seine einmal erregte Elektricität auf die längste Zeit, wovon er auch mit Recht *Elektricitätsträger* genannt worden.

****** Zum Füllen der Unterscheibe brauche ich folgende Mischung: Reines Pech 4 Theile, Kolophonium, oder Geigenharz 2 Theile, und einen Theil Wachs. Herr von Ingen-Houß nimmt Geigenharz 6 Theile, und einen Theil Wachs. Diese Species werden aufgesotten, bis alle Feuchtigkeit ausgedünstet ist, wozu ohngefähr eine halbe Stunde Zeit erfordert wird. Hr. Professor Pichel giebt folgende Vermischung an: nämlich 5 Theile reinen Gummilack in Täfelchen, drey Theile reinen Mastix, zween Theile venetianischen Terpentinen zusammen in einer Leinwand an ein Stöckchen gebunden, in einem neuen glasierten irdenen Geschirr bey einem gelinden Kohlenfeuer geschmolzen, und durch die Leinwand gepresst. Die solcher Gestalt vereinigte Masse kann entweder noch flüssig auf die heiße Unterscheibe des Elektrophors, oder kann erkaltet, pulverisirt auf die heiße Scheibe aufgestreuet, und geschmolzen werden. S. Ingen-Houß vermischte Schriften Erst. Band 34. S.

Von den Vermischungen, den Kuchen zu bereiten.

******* Die Stärke der Wirkungen des Elektrophors hängt sehr viel von der Größe desselben, und besonders von dem Umfange der Ober- und Unterscheibe ab. Da aber die Oberscheibe allemal kleiner als die Unterscheibe seyn muß, so versteht sich von selbst, daß zu einer großen Oberscheibe auch eine verhältnißmäßige große Unterscheibe seyn muß.

Von dem Stärkern und schwächen der Oberscheibe.

******** Die Trommel, oder Oberscheibe wird am stärksten geladen, wenn man, indem sie auf dem Kuchen liegt, zugleich sie und den Rand der Unterscheibe berührt. Geschieht diese Berührung so, daß man zuerst die Oberscheibe

Von der Erschütterung bey der Berührung der Oberscheibe.

be mit dem einen, und sodann die Unterscheibe mit dem andern Finger berührt, so wird man keine sonderliche Erschütterung in den Gelenken der Finger empfinden. Legt man aber den einen Finger erst an die Unterscheibe, und berührt alsdann mit dem andern die Oberscheibe, so wird die Erschütterung nach Beschaffenheit der Güte und Grösse des Elektrophors schon ziemlich empfindlich seyn.

*Wie kann
man sie
vermei-
den?*

Tab. VI.
Fig. 23.

***** Um diese Erschütterung zu vermeiden, und doch die gehörige Wirkung hervor zu bringen, befestige man an die metallene Unterscheibe eine etwa $1\frac{1}{2}$ Schuhe lange, unten mit einer Kugel versehene messingene Kette m p, und berühre jedesmal mit der Kugel die auf dem Kuchen liegende Oberscheibe, oder führe man von dem Rande der Unterscheibe eine Metallstreife r x zween bis drey Zolle über die Fläche des Kuchens hinein, lege die Trommel so auf ihn, daß sie jedesmal die Streife berühret.

***** Wenn der Kuchen stark elektrisch ist, so ladet sich die Oberscheibe schon in einer Entfernung von etwelchen Zollen, wenn sie mit ihren seidenen Schnüren über den Kuchen gehalten, und mit dem Finger berührt wird; jedoch ist diese Ladung nicht so stark, als wenn die Oberscheibe auf den Kuchen selbst gesetzt wird.

*Wer ist
der Erfin-
der des
Elektro-
phors?*

***** Den Elehtrophor, wenigstens in so weit er eine Elektrifirmaschine geworden, haben wir Hrn. Volta, einem gelehrten Edelmann zu verdanken. Im Jahre 1775 wurde dieses Werkzeug erfunden, und gleich das nächste Jahr darauf theils durch Privatbriefe, theils durch eigene gedruckte Abhandlungen bekannt gemacht, und mit grossem Beyfalle aufgenommen.

Man

Man kann einen Elektrophor so einrichten, daß *Vom dop-*
 man auf einem Orte des Kuchens die positive, *pelten*
 auf einem andern die negative Elektricität *Elektro-*
 erhaltet, und daß er auf diese Art die Stelle *phor.*
 zweener Elektricitätsträger vertritt. Diese
 Anrichtung ist eine Erfindung des Hrn. Prof.
 Lichtenberg. Taf. VI. Fig. 24 ist er abge- *Tab. VI.*
 bildet. Er bestehet aus einem ovalen Brette *Fig. 24.*
 A C, welches zween Fusse lang, und 1 Fuß
 breit ist, und mit Stanniol, oder auch mit
 bloßem Goldpapiere überzogen wird. Um
 den äußern Rand wird ein Leistchen vom
 leichten und biegsamen Holz mit Metallnä-
 geln befestiget. Dieses Leistchen muß zwo
 und eine halbe Linie über die Fläche des Bret-
 tes A C hervorragen. Endlich wird das Brett
 mit einer der oben beschriebenen Mischungen
 dem Leistchen gleichhoch übergossen. Die da-
 her gehörige Oberscheibe, oder Trommel darf
 nicht mehr, als 9 oder 10 Zolle betragen.

2) Man reibe die Stelle B Fig. 24 mit *Von der*
 einem Haafenfelle, besser Katzenfelle, auch *Art, ihn*
 mit Büscheln aus dem Barte von Schreibfe- *zu laden,*
 dern, so wird B negativ; hingegen die
 Oberscheibe, die darauf gelegt, und be-
 rührt werden muß, positiv, nachdem sie
 genug in die Höhe genommen worden ist.
 Alsdann stelle man auf D einen messing-
 nen Ring, etwa einen Zoll hoch, und
 eben so breit im Durchmesser, und lasse
 Funken aus der Oberscheibe, die man von
 B aufgehoben hat, auf ihn schlagen. Nach
 jeder Operation verschiebe man den Ring
 ein wenig mit einem Federkiel, oder ei-
 ner Stange Siegellack, so, daß er etwa
 in 8 oder 10 Operationen größtentheils
 über den ganzen Raum D geführt werde,
 und nehme ihn alsdann ab. Hiedurch
 positiv, und folglich die dar-

auf gelegte, und wieder aufgehobene Oberscheibe negativ, wie aus dem Folgenden erhellen wird. Also hat man nun beyde Elektricitäten neben einander. B giebt positiv, und D negativ.

Will man beyde Elektricitäten mehr verstärken, so übertrage man den messingenen Ring von D in B über, und die Oberscheibe von B in D, im übrigen verfare man wie vorhin. Wird diese Versetzung des Ringes und der Oberscheibe öfters wiederholt, und die Operation auf die angezeigte Art vollzogen; so werden in kurzer Zeit beyde Kuchen D und B stark elektrisch werden. S. Lichtenbergs Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte 1. B. 2. St. 42 S.

Von der Art, Funken aus der Unterscheibe zu locken.

3) Elektrisire den Kuchen eines Elektrophors auf die gewöhnliche Art, isolire ihn, setze die Oberscheibe darauf, und berühre zugleich sie, und die Unterscheibe, alsdann hebe man sie auf, so wird man sowohl aus ihr, als aus der Unterscheibe Funken locken können. Man wiederhole diese Operationen, so oft man will, so wird sich allzeit eine ähnliche Wirkung zeigen.

* Es sind also in diesem Versuche beyde Scheiben elektrisch; die obere positiv, die untere aber negativ, wie folgende Versuche zeigen werden.

4) Man

4) Man nehme zwei kleine Verstärkungen von gleichem Inhalt, stelle eine davon neben dem isolirten Elektrophor auf eine über ihn erhabene Unterlage, halte die andere in der linken Hand, mit der rechten elektrisire man die Trommel, in dem sie auf den Kuchen gelegt, und sie und die Unterscheibe zugleich berührt werden, hebe selbe in die Höhe, entlade sie an dem Hacken der auf der Seite stehenden Verstärkung. Fast in dem nämlichen Zeitpunkte bringe man mit der linken Hand den Hacken der andern Flasche an den metallenen Rand der Unterscheibe, so wird diese eben sowohl als jene einen Funken von sich geben. Wiederholt man dieses Verfahren 20 bis 30mal, so werden beyde Verstärkungen geladen werden.

Von der Weise, eine Flasche an der Trommel, eine andere an der Unterscheibe auf einmal zu laden.

Man nehme alsdann in jede Hand eine Flasche, und nähere ihre Hacken einander, so wird ein Funken gesehen, und eine Erschütterung empfunden werden, welches, wenn beyde positiv, oder beyde negativ geladen gewesen wären, nicht hätte geschehen können, wie schon oben gesehen worden. Es ist also eine davon nothwendig positiv, und die andere negativ geladen gewesen; und folglich müssen auch die Ober- und Unterscheibe entgegengesetzte Elektrizitäten gehabt haben.

Wie untersucht man den Zustand ihrer Elektrizität?

Nun fragt sich, welche aus beyden positiv elektrisch gewesen ist. Folgender Versuch wird es lehren.

5) Man

Die Ober-
scheibe
wird po-
sitiv, die
Unter-
scheibe ne-
gativ elek-
trisch.

5) Man befestige mit ein wenig Wachs an der Kugel des ersten Leiters einer elektrifirmaschine ein Fadenelektrometer, so daß die Fäden frey, und parallel herabhängen, und die zwey Kügelchen einander berühren. Lade eine von den zweyen Verstärkungsflaschen, die im vorigen Versuche sind gebraucht worden, mit der Oberscheibe des Elektrophors, und bringe ihren Hacken oder Knopf, nachdem sie genugsam geladen ist, an den Konduktor der Elektrifirmaschine, er wird dadurch einige Elektricität erhalten, und selbe den Kügelchen des Elektrometers mittheilen, diese werden demnach sich von einander entfernen. Wie mehr der Konduktor von der Verstärkungsflasche Elektricität bekömmt, desto weiter gehen die Kügelchen von einander. Dieß geschieht auch, wenn man die Elektrifirmaschine drehet, und dadurch dem Konduktor neue elektrische Materie zubringt. Es haben also die Kügelchen von der Oberscheibe die nämliche Elektricität erhalten, die sie von dem ersten Leiter bekommen, da er durch die Maschine ist elektrisch geworden, das ist, sie sind durch die Oberscheibe positiv elektrisch geworden.

* Will man sich auch versichern, daß die isolirte Unterscheibe negativ elektrisirt sey, so benehme man dem ersten Leiter der Maschine durch das Berühren all seine Elektricität, und so auch der vorhin geladenen Verstärkungsflasche gänzlich, so daß die Kügelchen des Elektrometers frey und parallel herunterhängen. Alsdann lade man die Flasche an der Unterscheibe auf die oben angezeigte

Art, und bringe ihren Hacken, oder Knopf, wenn sie hinlängliche Ladung hat, an den Konduktor der Maschine, und man wird sehen, daß sich die zwey Kügelchen alsogleich auf ein neues von einander begeben.

Dreht man nun die Maschine, wie vorhin, aber langsam, um den Konduktor, an welchem die Kügelchen hangen, mäßiglich zu elektrifiziren, so wird man eine ganz andere, und der vorigen entgegengesetzte Erscheinung wahrnehmen. Die Kügelchen, welche vorhin weiter aus einander giengen, da die Elektrifizirmaschine bewegt wurde, nähern sich jetzt immer mehr und mehr, bis sie ganz zusammen kommen; und dießs deßentwegen, weil ihnen durch das mäßigliche Elektrifiziren des Konduktors der Abgang der elektrischen Materie, die ihnen die negativ geladene Flasche vermittelst des Konduktors geraubet hat, wieder ersetzt wird, und folglich in ihren natürlichen Zustand zurück gestellt werden. Führt man alsdann ferner fort, den ersten Leiter zu elektrifiziren, so empfangen sie von ihm positive Elektricität, und entfernen sich neuerdings von einander.

Es ist daher bewiesen, daß sich die Verstärkungsflasche an der Unterscheibe negativ ladet, und folglich daß die Unter- und Oberscheibe sich in zween entgegengesetzten Zuständen der Elektricität befinden.

6) Man stelle eine Verstärkungsflasche auf die Oberscheibe eines mit Katzenfell geriebenen, aber nicht isolirten Elektrophors, berühre sie auf die gehörige Art, hebe selbe nach der Berührung an den seidenen Schnüren in die Höhe, berühre den Knopf oder Hacken der darauf stehenden Verstärkungsflasche, und lasse die Oberscheibe wieder nieder auf den Knöpfen.

Negative
Ladung
der Ver-
stär-
kungsfla-
schen.

chen. Dieses wiederhole man so lange, bis man an der Schwäche der Funken, die aus dem Knopfe der Flasche gezogen werden, merkt, daß sie hinlänglich geladen sey. Ihre Ladung wird sodann negativ befunden werden. Denn die Oberscheibe kömmt unter diesen Umständen allzeit positiv elektrisch von dem Kuchen; sie kann also der äußeren Fläche der Flasche so viel Elektricität mittheilen, als der innern durch die Berührung des Knopfes entzogen wird, welches allein, um eine Flasche negativ zu laden, erfordert wird, wie aus dem, was oben gesagt worden, erhellet.

*Besondere
Erscheinungen.*

7) Man lade eine Flasche, an derer äußern Belegung sich eine Kette befindet, auf vorgeschriebene Weise mit dem Elektrophor positiv, und eine andere negativ. Man habe über das bey Händen zwey, etwa einen halben Schuh im Durchmesser haltende Unterscheiben oder Kuchen. Dann wische man die Kuchen, nachdem man sie angehaucht, mit einer reinen Leinwand durchgehends ab; halte mit der einen Hand die Kette an den Rand der Unterscheibe, fasse mit der andern die Flasche an ihrer äußern Belegung, und führe den Knopf des umgebogenen Konduktors der Flasche verschiedene Male in einem Kreise der Kuchen herum. Alsdann thue man klein gestoffenes Geigenharz in ein leinenes Säckchen, und bepudere damit die Stellen, wo man gezeichnet hat, so werden die beschriebenen Kreise sogar einige Tage hernach

nach glänzend erscheinen, und Blumenkränze vorstellen. Man verfähre eben so auf dem andern Kuchen mit der negativ geladenen Flasche, so werden die Kreise in perlenartiger Gestalt erscheinen.

* Derley angenehme Versuche lassen sich noch leichter machen, wenn man nur eine gewöhnliche Leydnerflasche, einen Metallstengel, der an einem Ende nicht scharf spitzig, sondern stumpf zugeseilt, und mit einer nichtleitenden Handhebe versehen ist, ein leinenes mit gestossenem Geigenharze versehenes Säckchen, und einen dünnen, auf Eisenblech aufgegossenen schwarzen Pechkuchen besitzt. Hat man dieß alles in Bereitschaft, so bepudere man den Pechkuchen mit dem Harzstaube, und lade die Leydnerflasche; alsdann halte man mit einer Hand den Stengel über die Fläche des Kuchens aufrecht, so, daß ein Ende desselben nicht vielmehr als eine Linie davon abstehe, mit der andern nähere man den Knopf oder Hacken der geladenen Flasche dem andern Ende des Stengels, so wird ein Funken hervorbrechen, die auf dem Kuchen vermittelt des metallenen Stengels geführte Elektricität den Harzstaub zerstreuen, und auf der Oberfläche desselben sternförmige, und einem Gesträuche ähnliche Figuren abbilden.

** Die positive und negative Ladung der Flasche, die größere und kleinere Entfernung des Stengels vom Kuchen, das mehr oder weniger stumpfe Ende desselben, der verschiedene Zustand des Kuchens vor der Bestreuung mit dem Harz oder Schwefelstaube, und mehr andere Umstände verursachen einige Verschiedenheit in den Figuren, wie es einem jeden die Erfahrung besser lehren wird, als ich es beschreiben kann.

*** Ein Ohngefähr führte anfänglich den Hrn. Professor Lichtenberg auf die ersten Erscheinungen von solcher Art, nachher hat er eine leichte Methode ausgedacht, Figuren von verschiedener Gestalt nach Belieben auf dem Harzkuchen hervor zu bringen. Er hat eine eigene Abhandlung davon geschrieben, welche in Rozier journal de Physique auf dem Monat Jänner 1780 zu finden ist.

*Die Blitz-
scheibe
von beson-
derer Art.*

8) Man verfertige eine hölzerne Scheibe, derer Gröfse willkührlich ist, und überziehe solche mit Leder. Hierauf ziehe man aus dem Mittelpunkte derselben 6, 8, 10, oder mehrere konzentrische Kreise, die etwa einen Zoll weit von einander abstehen. Auf diese Kreise lasse man von einem Buchbinder mittelst untergelegter Goldblättchen einen Stempel drücken, dergleichen sie sich zur Verschönerung der Bücher bedienen, daß also alle Kreise aus solchen goldenen Zierrathen bestehen. Den ersten Kreis verbinde man mittelst einer solchen goldenen Zierrathe mit dem zweyten. An einem andern Orte den zweyten mit dem dritten, diesen mit dem vierten, und so fort, alle mit einander bis auf den letzten, wie es die 25. Figur auf der VI. Tafel weiset. Man lege alsdann die also zubereitete Scheibe auf die Oberscheibe des Elektrophors, halte die Oberscheibe an den seidenen Schnüren, setze sie auf den geriebenen Kuchen, und lade sie dergestalt, daß ein Zirkel von der darauf liegenden Scheibe berührt wird. Nun hebe man sie an den seidenen Schnüren in die Höhe, und berühre wieder einen Zirkel auf der mit Leder überzogenen Scheibe, welchen man

man will, so werden im Finstern sowohl beyder ersten, als zweyten Berührung alle Kreise leuchtend erscheinen, und den Augen ein prächtiges Schauspiel vorstellen.

* Herr Donndorff nennet die beschriebene Scheibe mit Recht eine Blitzscheibe. Er kam durch einem Versuch des Hrn. Franklin darauf. S. Donndorffs Lehre von der Elektricität, zweyt. Band 19 K. 930 Seite.

9) Man nehme einen von den zweyen im erst. Abschnitt zweyten Kap. beschriebenen, und in der 1sten Tafel von der 2ten Figur vorgestellten Adparaten. Erwärme und trockne die Gläser sowohl das, auf welchem das Lineal A B ruhet, als jenes, welches man durch das Reiben elektrisch macht, bringe das geriebene Glas nahe an das eine Ende, wo keine Kügelchen hangen, so werden die am andern Ende hangenden Kügelchen sich von einander begeben. Thut man nun das Glas wieder weg, so kommen die Kügelchen wieder zusammen, und das läßt sich so lange wiederhohlen, als das Glas die Elektricität behält.

*Etwas
von den
elektri-
schen Wir-
kungs-
kreisen.*

Weil aber die Kügelchen sogleich wieder zusammen fallen, so bald das elektrifirte Glas von dem Ende des Lineals entfernt wird, so ist es ein offenbares Zeichen, daß von ihm weder dem hölzernen Lineal, noch den Kügelchen einige Elektricität mitgetheilt worden sey: denn die einmal

mal mitgetheilte würde auch nach der Entfernung des Glases noch zurück bleiben, und die Kügelchen müßten von einander entfernt bleiben. Es kömmt also die Entfernung der Kügelchen nicht von einer ihnen mitgetheilten Elektrizität her, sondern von der natürlichen in dem Holze selbst befindlichen Menge des elektrischen Flüssigen, welches die zurückstoßende Kraft der Elektrizität des Glases von einem Ende des Brettchens zu dem entgegengesetzten getrieben hat, wodurch sie sich auf das Ende, wo die Kügelchen hangen, auf Kosten des andern Endes angehäuft hat. Man bringt daher das Gleichgewicht und den natürlichen Zustand wieder zurück, sobald nur das geriebene Glas wieder entfernt wird, wie es das plötzliche Zusammenfallen der Kügelchen beweiset. Aus diesem Versuche ist es also klar, daß *erstlich* die Theile des elektrischen Flüssigen sich einander abstoßen, *zweytens* daß ein isolirter leitender Körper, den man in den Wirkungskreis eines elektrisirten Nichtleiters bringet, zu gleicher Zeit zwei entgegengesetzte Elektrizitäten erlange, das heißt, der Theil, welcher dem elektrisirten Nichtleiter sehr nahe kömmt, erlange eine dem nichtleitenden Körper widrige Elektrizität, mittlerweile das andere, oder entfernte Ende dieselbige Elektrizität besitzt, die der Nichtleiter hat.

10) Man bringe das geriebene Glas noch einmal über das Ende der kleinen Maschine, um die daselbst enthaltene Menge
von

von Elektricität an dasjenige Ende, woran die Kügelchen hangen, zu jagen; so bald sich die Kügelchen von einander entfernen haben, berühre man mit dem Finger dieses Ende, so wird die daselbst angehäuften Elektricität abgeführt, und es wird auch eben diesem Ende, und den Kügelchen keine andere, als ihre natürliche Elektricität übrig bleiben, welches durch das Zusammenfallen der Kügelchen bezeuget wird. In dem Augenblicke, da die Kügelchen zusammenfallen, ziehe man den Finger und das geriebene Glas von dem Adparat zurück, so werden die Kügelchen wieder aus einander gehen. Aber sie sowohl, als das Holz, woran sie hangen, sind in einem ganz andern Zustande. Sie sind negativ elektrisch; denn die natürliche Dosis von Elektricität, welche der Finger an dem andern Ende gelassen hatte, gehet wieder zurück, und dehnt sich im ganzen Holze gleichförmig aus. Weil aber dieses einen gewissen Theil seiner natürlichen Elektricität durch das Berühren mit dem Finger verloren hat, so ist das Ueberbleibsel davon, gegen das Ganze genommen, weniger als die sonst natürliche Quantität.

* Um sich zu versichern, daß die Kugeln negativ elektrisch sind, braucht es nichts, als das geriebene Glas ihnen nahe zu bringen; sie werden davon angezogen werden; wären sie positiv elektrisch, so würden sie sich im Gegentheile davon entfernen. Nähert man ihnen aber eine geriebene Siegellackstange, die unstreitig negativ elektrisch ist, so werden sie davon abgestoßen.

Dieser

Dieser Versuch bekräftiget das, was im Vorhergehenden behauptet worden ist.

11) Es bleibe alles, wie im 9ten Versuche, nur anstatt des geriebenen Glases halte man eine geriebene Siegelackstange nahe über das eine Ende des Brettchens, wo keine Kügelchen hangen, so werden die am andern Ende hangenden Kügelchen ebenfalls sich von einander begeben; hingegen wieder zusammen fallen, sobald die Siegelackstange von dem Ende des Brettchens wird entfernt seyn. Es ist also auch dieses Entfernen der Kügelchen keiner mitgetheilten Elektrizität zuzuschreiben; sondern es gehet also her: die Siegelackstange eines Theils ihrer natürlichen Portion des elektrischen Flüssigen verlustiget befindet sich, so zu sagen, in Ansehung der Elektrizität in einer Art eines Mangels, oder eines leeren Raumes. Das elektrische Flüssige des Holzes, das in seinem natürlichen Zustand ist, kann daher frey wirken, indem es durch nichts gehindert wird. Es setzt seine natürliche, zurückstossende Eigenschaft gegen die Siegelackstange in Wirkung, und weil ihm der Abgang einer ähnlichen Menge des elektrischen Flüssigen in der geriebenen Siegelackstange kein Widerstand geschieht, so zieht es sich gegen diese Art des leeren Raumes, der auf der negativ elektrisirten Siegelackstange zugegen ist. Solcher Gestalt bringt das elektrische Flüssige des Brettchens, indem es seinen natürlichen Stand des Gleichgewichtes verliert, und sich von selbst gegen diesen leeren Raum anhäuft,

an

an dem Ende, über welches die Siegel-
lackstange gehalten wird, eine wahre E-
lektricität hervor; zur nämlichen Zeit als
das andere Ende, an welchem die Kugel-
chen hangen, eine negative bekömmt, und
vvoher die Entfernung der Kugelchen ent-
steht.

12) Man halte die geriebene Siegel-
lackstange abermal über das Ende des Ad-
parats, und sobald die Kugelchen sich von
einander entfernt haben, berühre man mit
dem Finger das Ende, vvoran die Kugel-
chen hangen, so vviird der bey diesem En-
de, und den Kugeln gevvesene Mangel an
Elektricität durch den Finger ersetzt, und
der natürliche Zustand hergestellt, vvelches
das Zusammenfallen der Kugelchen bevvei-
fet. In dem Augenblicke, als die Kugel-
chen zusammenfallen, ziehe man den Fin-
ger, und die geriebene Siegellackstange zu-
rück, so vverden die Kugelchen vvieder
aus einander gehen; aber sie sovwohl, als
das Holz, vvoran sie hangen, sind nun po-
sitiv elektrisch. Denn das elektrische Flüs-
sige, das sich vorhin an dem Ende, über
vvelches die Siegellackstange gehalten vvar,
gegen selbe angehäuft hatte, kehrt nach
ihrer Entfernung vvieder in das Holz zu-
rück, und vertheilt sich in selbem gleich-
förmig, und das, so durch das Berühren
mit dem Finger hinzu gekommen, bleibt
ebenfalls; folglich haben das Holz, und
die Kugelchen mehr, als ihre natürliche
Quantität von elektrischen Flüssigen; sie sind
also positiv elektrisch. Die Probe läßt sich
hier

hier eben so, vwie im 10ten Versuche ge-
vviesen vvorden ist, machen.

* Durch diese zween letztern Versuche wird der zweyte Satz im 9ten Versuche neuerdings bestätigt, *daß* nämlich ein isolirter leitender Körper, den man in den Wirkungskreis eines elektrischen Nichtleiters, es sey die Elektricität positiv, oder negativ, gebracht hat, zu gleicher Zeit zwei entgegengesetzte Elektricitäten erlange.

Besondere
Eigen-
schaften
der Nicht-
leiter, wo-
durch sie
sich von
den Lei-
tern haupt-
sächlich
unter-
scheiden.

13) Man bringe zween Cylinder, einen von Glas, den andern von Metall, die aber isolirt seyn müssen, nahe an den ersten Leiter einer Elektrifirmaschine, und drehe diese, so vvird der gläserne Cylinder noch keine Spur der Elektricität äußern, da der metallene schon einen beträchtlichen Grad derselben zeigt.

* Da sich dieses ebenfalls ereignen würde, wenn man anstatt des gläsernen Cylinders einen jeden andern nichtleitenden Körper, und anstatt des metallenen Cylinders einen jeden isolirten Leiter setzte, so kann man von den nichtleitenden Körpern insgemein behaupten, *daß* sie den Stand der Elektricität mit weit mehrerer Schwierigkeit annehmen, als die leitenden Körper.

14) Man elektrifire an dem ersten Leiter einer Elektrifirmaschine, oder durch das Reiben eine Glas- oder Siegellackstange, und suche sie durch das Berühren ihrer Elektricität zu berauben, so vvird man vvahr-
neh-

nehmen, daß dieses ungleich schwieriger von statten gehe, als an einem isolirten, elektrisch gemachten Leiter; diesem benimmt eine einzige Berührung seine erhaltene Elektricität; hingegen um die Glas- oder Siegellackstange, oder andern nichtleitenden Körper ihre Elektricität gänzlich zu berauben, ist nöthig, sie an allen Theilen ihrer Oberfläche insbesondere zu berühren.

15) Man lege die Oberscheibe eines Elektrophors auf den stark elektrisirten Harzkuchen, der dick genug ist, und keine Spalten hat, lasse sie eine kurze Zeit darauf liegen, ohne ihn zu berühren. Als dann erhebe man sie mit den seidenen Schnüren, und berühre ihren Rand, oder jeden andern Theil, so wird man sehen, daß sie von dem elektrischen Kuchen gar keine, oder nur eine sehr schwache Elektricität empfangen habe. Aus diesen zween letztern Versuchen ersehen wir, daß die nichtleitenden Körper die einmal angenommene Elektricität hart verlieren. Wir können also für ein Naturgesetz halten, *daß alle Körper, die Nichtleiter sind, den Stand einer Elektricität nicht anders, als mit einer Art Widerwillens annehmen, und nachdem sie ihn angenommen haben, ihn stärker zurück halten, und schwerer mittheilen, als die leitenden Körper.*

* Um das Folgende leichter zu begreifen, müssen wir an dem Elektrophor sechs Flächen betrachten: die obere und untere des Harzkuchens, die obere und untere der Oberscheibe,

Vergleichung des Elektrophors mit der Leydnerflasche.

be, die obere und untere der metallenen Unterscheibe. Gleichwie wir auch sechs solche Flächen bey einer jeden Zaubertafel, oder Leydnerflasche unterscheiden: nämlich zwei Flächen des Glases, zwei Flächen der obern Belegung, und eben so viele Flächen bey der untern Belegung. Aus den voraus geschickten Versuchen wird man leicht begreifen, dafs, wenn die obere Glasfläche der Zaubertafel positiv geladen wird, die untere Fläche der obern Belegung müsse negativ, und ihre obere Fläche positiv elektrisch seyn; und dafs, wenn die obere Glasfläche positiv elektrisch ist, die untere negativ sey: und folglich die obere Fläche der untern Belegung positiv, und ihre untere Fläche negativ. Eine gleiche Bewandtnis hat es auch mit den Flächen des Elektrophors. Man sieht also, dafs ein Elektrophor in der That eine Leydnerflasche unter einer besondern Gestalt ist, oder eine Zaubertafel, dessen Belegungen, wenigst eine derselben, nach Gefallen vermittlest einer nichtleitenden Handhebe können abgenommen werden. S. Ingen-Houfz vermischte Schriften. Erst. Band 75. S. zweyte Auflage.

16) Man mache den Harzkuchen durch Reiben mit trocknen und warmen Katzenfell, Flanell, oder auch nur mit einer recht trocknen Hand elektrisch, setze die Oberscheibe, die man an den seidenen Schnüren hält, mitten darauf, und nähere ihr den Finger, so wird zwischen diesem und der Oberscheibe ein kleiner Funken entstehen. Hebt man hierauf die Oberscheibe an den seidenen Schnüren isolirt in die Höhe, etwa einen Schuh weit von dem Kuchen, so wird man sie positiv elektrisch finden, und sie wird gegen jeden ihr genäherten Leiter einen Funken schlagen.

Der

Der Kuchen wird durch das Reiben negativ elektrisch, wie bekannt, die Unterfläche der Trommel, oder Oberscheibe ist in ihrem Wirkungskreise; sie wird also positiv, und mithin die Oberfläche derselben negativ elektrisch, nach der vorhin angeführten Lehre; indem sich das elektrische Flüsige von den obern Theilen gegen die untern begiebt. Nähert man also der negativen Oberfläche der Trommel den Finger, so geht die elektrische Materie aus dem Finger in selbe über, und sie nimmt so viel wieder, als ihr vorher fehlte, da indeffen die im Wirkungskreise des Kuchens befindliche untere Fläche noch immer positiv bleibt, weil ihr der Kuchen nichts raubt. Hebt man nun die Trommel ab, so zertheilt sich der an der untern Fläche zurückgebliebene Ueberfluß durch die ganze Trommel, die daher positiv elektrisch seyn, und gegen jeden genäherten Leiter einen Funken schlagen muß.

Warum kommt die Trommel nach der Berührung von dem negativ elektrisirten Kuchen mit positiver Elektricität zurück?

17) Man setze die Trommel auf den Kuchen, und hebe sie wieder ab, ohne sie vorher berührt zu haben, so wird man finden, daß sie gar nicht elektrisch geworden, und bey der Berührung keinen Funken giebt. Es wird zwar auch hier die untere Fläche der Trommel positiv, die obere negativ elektrisch, allein weil diese durch die Berührung nichts, sondern nur gerade eben das wieder erhält, was sie bey dem Aufsetzen hergegeben hatte, und folglich hat die Trommel nach dem Aufheben nichts weiter, als ihre vorige natürliche Menge elektrischer Materie.

Warum ohne alle merkliche Elektricität, wenn sie vor dem Aufheben nicht berührt wird?

18) Man

Wie entsteht bey dem Elektrifiziren der Trommel in den Fingern eine Erschütterung?

18) Man setze die Trommel frey auf den Kuchen, und berühre mit dem Daumen den metallenen Rand der Unterscheibe, und zugleich mit dem Zeigefinger die Trommel, so fühlt man einen erschütternden Schlag in beyden Fingern, und der Funke, den die aufgezugene Trommel giebt, ist weit stärker, als wenn man die Trommel allein berührt. Bey diesem Versuche hat man den Harzkuchen als eine auf beyden Seiten belegte, geladene Zaubertafel anzusehen (15. Vers.). Die Unterfläche der Trommel macht seine obere, die Oberfläche der Unterscheibe seine untere Belegung aus. Mithin sind die äußern Flächen der Trommel und der Unterscheibe, den Gesetzen der Ladung und der Wirkungskreise zu Folge, auf entgegengesetzte Art elektrisirt, und das Anhalten der Finger an beyde zugleich veranlaßt eine wahre Entladung; daher kömmt der erschütternde Stoß in beyden Fingern.

Wenn der Elektrophor isolirt ist, wird auch die Unterscheibe elektrisch, und zwar negativ.

19) Man isolire den Elektrophor, und verfare auf die Art, wie im 3ten Versuche, so wird die aufgehobene Trommel positiv, der äußere Rand der Unterscheibe aber negativ elektrisch seyn, wie an angeführtem Orte bewiesen worden ist. Ueber diess werden beyde gegen einem genäherten Leiter einen starken Funken, gegen einander selbst genähert aber einen noch stärkern Funken schlagen. Ist die Unterscheibe, wie hier, isolirt, so muß ihre äußere Fläche negativ elektrisch seyn, weil die innere mit der untern, das ist, mit der positiven Fläche des Kuchens in Berührung steht,

steht, deren Wirkungskreis das elektrische Flüssige aus ihr in die äußere, und von da in den Finger, der sie berührt, gestossen hat. Man kann also an der Trommel eine Leydnerflasche positiv, an der Unterscheibe eine andere negativ elektrifiziren. Wenn aber die metallene Unterscheibe nicht isolirt ist, so wird das, was sie bey der Berührung an den Finger abgab, durch ihre Verbindung mit der Erde sogleich wieder ersetzt, und ihr Rand zeigt nach aufgehobener Trommel gar keine Elektricität. Dafs aber die Trommel gegen die isolirte Unterscheibe stärkere Funken schlägt, als gegen andere Leiter, kömmt vom Ueberflufs der einen an elektrischer Materie, und Mangel der andern her.

20) Es sey die Unterscheibe, wie vorhin, isolirt: man berühre die auf dem Kuchen liegende Trommel allein, ohne zugleich die Unterscheibe zu berühren, so werden die Funken, die man heraus locket, nach und nach äußerst schwach. Es scheinen nämlich die entgegengesetzten Elektricitäten der Trommel, und der Unterscheibe eben so, wie die Elektricitäten bey der Seiten eines geladenen Glases stets mit einander in Proportion zu stehen; und wenn die Unterscheibe wenig, oder gar nichts verlieren kann, so kann auch die Trommel nur wenig annehmen. Die Elektricität bleibt also hier aus eben dem Grunde schwach, aus welchem eine isolirte Flasche nicht geladen werden kann.

Die Trommel auf dem isolirten Elektrophor allein berührt, giebt immer schwächere Funken.

*Warum
kömmt die
Trommel
nach der
Berüh-
rung von
dem posi-
tiv elektri-
sirten Ku-
chen mit
negativer
Elektrici-
tät zu-
rück?*

21) Man mache den Kuchen des Elektrophors positiv elektrisch, entweder auf die Art, vwie es bey dem doppelten Lichtenbergischen Elektricitätsträger oben im zweyten Versuche gezeigt vworden, oder dadurch, daß man mit dem Knopfe einer positiv geladenen Flasche über ihn vvegfahrt. Setze sodann die Oberscheibe an den seidenen Schnüren hangend darauf, berühre sie und den Rand der Unterscheibe zugleich, und hebe sie in die Höhe, so vviird sie augenscheinliche Zeichen einer negativen Elektricität geben, und eine an ihr geladene Flasche vviird gleichfalls negativ. Denn das überflüssige elektrische Flüssige des Kuchens treibt die elektrische Materie von der untern Fläche des Tellers in die obere, und verursacht daselbst eine Anhäufung dieses Flüssigen, oder eine positive Elektricität; da hingegen die untere dadurch negativ elektrisch gevworden ist. Wenn nun in diesem Zustande der Finger, oder sonst ein leitender Körper mit der Oberscheibe in Berührung gebracht vviird, so empfängt er einen Funken. Dieser Funken ist das elektrische Flüssige, das durch die zurückstossende Kraft des überflüssigen elektrischen Wesens des Kuchens von der untern Fläche der Trommel gegen die obere ist zusammen gedrängt vworden. Es kömmt also die Trommel, vvelche auf diese Art des auf ihr zusammen gedrängten elektrischen Flüssigen beraubt vworden, in einen negativen Stand; nähert man ihr alsdann den Knopf einer Verstärkungsflasche, so gehet von dieser in sie ein Funken über, um das Gleichgevricht in ihr herzustellen.

Wird

Wird diese Operation öfters wiederholt, so vermindert man allmählich die natürliche Quantität des elektrischen Flüssigen an der innern Seite der Flasche, das ist, sie wird negativ elektrisch.

* Die Trommel, nachdem sie schon durch das *Warum* Berühren des an ihrer obern Fläche angehäuften elektrischen Flüssigen beraubt worden, *gibt die* gibt jedoch kein Zeichen einer negativen *berührte* Elektrizität, so lange sie auf dem Kuchen *Trommel,* liegt. Die Ursache ist aber leicht einzusehen. Die zurückstossende Kraft des elektrischen auf dem Kuchen, welche fortfährt, *so lang sie* auf die metallene Trommel zu wirken, treibt *auf dem* das, was auf derselben zurück geblieben, *Kuchen* gegen ihre äusserste Fläche, und sucht den *liegt, kein* nämlichen Stand, den sie hatte, ehe sie noch *Zeichen* auf den Kuchen gesetzt würde, wieder hervorzu- *der Elek-* bringen, so, daß der negative Stand *tricität* derselben nicht eher zum Vorschein kommt, *von sich?* bis sie aus dem Wirkungskreise herausgenommen wird.

** Wenn trockne Glanzleinwand, oder wollen *Der Luft-* Tuch etc. in eine Rahme ausgespannt, im *elektro-* Winter am Ofen, im Sommer an der Sonne, bey feuchtem Wetter aber durch eine Glutpfanne erwärmet, und hiernächst mit warmen Haasen- oder Katzenbelz gerieben wird; so zeigt sich nicht allein im Dunkeln das elektrische Licht sehr lebhaft, sondern man kann auch einen gewöhnlichen isolirten Leiter wie sonst mit der Elektrirmaschine die Elektrizität mittheilen, Verstärkungsflaschen laden, und andere elektrische Erscheinungen hervorbringen.

Kommt noch eine leichte aus Pappe verfertigte, mit Goldpapier, oder Stanniol überzogene, mit seidenen Schnüren versehene Trommel dazu;

Deffen
Erfinder.

dazu, so hat man das Werkzeug, welches Hr. Prof. Ios. Weber Luftelektrophor nennt; weil bey den Versuchen nur die Rahme unterstützt seyn, die Leinwand, oder das wolene Tuch aber frey liegen, und die Luft berühren muß. Ein Kompendium der Experimentalphysik, wie das meinige ist, leidet nicht, daß ich von diesem Instrumente, und den vielen, schönen und angenehmen Versuchen, welche damit gemacht werden können, handle; besonders da es Hr. Prof. Weber selbst geleistet, und das Instrument sowohl, als die damit zu machenden Versuche umständlich, genau, und deutlich beschrieben. Man sehe *Webers Beschreibung eines neuen Luftelektrophors, und vieler Versuche mit demselben.* Augsburg 1779, auch eine andere Auflage, die zu Ulm 1779 herausgekommen, und mit einem Anhang von Zubereitung der brennbaren Luft vermehrt ist. — *Ioseph Webers neue Erfahrungen idioelektrischer Körper ohne einiges Reiben zu elektrisiren.* Augsburg 1781. — *Ioseph Webers positiver Luftelektrophor.* Augsburg 1782. Ich habe bey dem K. K. Leibmedikus Ingen. Housz zu Wien eine ähnliche Anrichtung gesehen, mit welcher er schon vor 14 Jahren Versuche gemacht.

Wem hat
man die
Theorie
des Elektrophors
zu ver-
danken?

*** Die Theorie, die ich auf die Erscheinungen des Elektrophors angewendet habe, haben wir dem großen Naturforscher Hrn. Ingen-Housz zu verdanken. Man findet sie in seinen *Anfangsgründen der Elektrizität. hauptsächlich in Beziehung auf den Elektrophor etc.* Wien 1781, in den vermischten Schriften physisch - medizinischen Inhalts, zweyte Auflage, Wien 1784, wie auch in meinen *Institutionibus Physicae parte secund. §. 113, et seq. pag. 168 etc.*, wo man sie so vortragen findet, daß mir der Hr. Verfasser selbst das Zeugniß gegeben hat, ich habe seinen Sinn auf das genaueste getroffen, und befolget. Seine Worte sind diese: *Der Auszug, den Hr. Prof. Beck zu Salzburg in dem zwey-*
ten

ten Bande seiner vortrefflichen Institutionen der Physik 1783 geliefert hat, ist der einzige, welcher das Wesentliche dieser meiner Theorie am deutlichsten darstellt. In den angeführten vermischten Schriften, Seite 89.

Drittes Kapitel.

Von dem Mikroelektrometer, oder Condensator.

Versuche.

1) Man nehme die Trommel oder O-^{Condensa-}berscheibe eines Elektrophors, oder irgend ^{tor der E-}sonst eine Platte, die so vollkommen, als ^{lektricität}möglich, eben, glatt, und von Spitzen, Ecken, und Schärfen frey ist. Diesen Deckel richte man so ein, daß man ihn entweder durch Hilfe seidener Schnüren, oder einer auf dieselbe befestigten Glasröhre in die Höhe heben kann. Diesem Leiter gebe man Elektrizität, und setze ihn auf einen ebenen Halbleiter, nämlich einen solchen, der den Durchgang der Elektrizität nur in einem gewissen Grade hindert, z. B. auf eine holzerne, mit Firnis überzogene Tafel, eine reine trockne Marmorplatte, und dgl., so wird die Trommel, wenn man sie wieder aufhebt, noch elektrisch seyn, und fast alle Elektrizität, die sie empfangen, noch in sich behalten.

*Erfinder
dessen.*

*Wesentli-
che Eigen-
schaft des
Condensa-
tors.*

*Simpleste
Art des-
selben.*

* Der hier beschriebene Adparat, welcher aus einer Platte von einer halb- oder schlechtleitenden Materie, und einer Metallplatte oder Trommel mit seinem isolirenden Handgriff bestehet, wird *Mikroelektrometer*, oder *Condensator* genannt, weil man, wie wir sehen werden, mit diesem Werkzeuge die Elektricität gleichsam verdickern, und in die Metallene Trommel zusammendrängen kann. Hr. Volta ist der Erfinder. Man sehe *Mémoire sur les grands avantages d' une espèce d' isolement très imparfait par M. de Volta*, traduit l' Italien in *Rozier journal de Physique* Mai, Juillet Aout 1783; ich wünsche aber einem jeden, der es lesen will, Geduld.

** Eine wesentliche Eigenschaft des Condensators ist, daß beyde Platten vollkommen einander anpassen, und sich in so vielen Punkten, als möglich, berühren. Wenn die Trommel schief, oder mit dem Rande voraus aufgesetzt wird, so nimmt ihm auch die beste halbleitende Platte ihre Elektricität fast im ersten Augenblicke. Wird sie hingegen in paralleler Lage mit der untern Platte auf einmal aufgesetzt, und paßt sie genau an, so wird sie ihre Elektricität nicht verlieren. Es ist daher sehr bequem, zwey an einander geschliffene Metallplatten zu gebrauchen, wovon die eine überfirnist ist. Man kann auch eine Marmorplatte mit der metallenen Trommel so lange schleifen, bis man eine merkliche Cohäsion der beyden gegen einander fühlt. Alsdann muß die Marmorplatte wohl ausgetrocknet werden. Es ist ferner nothwendig, daß die untere, oder unvollkommen leitende Platte auf einer mit der Erde Gemeinschaft habenden Fläche aufliege.

*** Man kann diesen Adparat noch simpler machen, wenn man die Trommel mit Taffet, oder Seide auf der untern Seite überzieht. Dann kann jedes Ding, Tisch, Stuhl, Buch zur

zur Basis des Condensators dienen, wenn es nur flach und glatt ist.

2) Man nehme die Trommel eines gewöhnlichen Elektrophors, halte sie an ihren seidenen Schnüren, oder gläsernen Handgriffe in der Luft, und elektrifizire sie so stark, daß ein auf ihr angebrachtes Elektrometer 60° zeigt; hierauf lasse man die Trommel nach und nach gegen den Tisch, oder eine andere ebene, leitende Fläche, so wird der Zeiger des Elektrometers nach und nach von 60° auf 50° , 40° , 30° fallen, und desto mehr fallen, je näher die Trommel dem Tische gebracht wird (nur muß sie nicht so nahe gebracht werden, daß die Elektricität übergehe). Des Fallens des Elektrometers ungeachtet hat die Trommel noch eben denselben Grad von Elektricität (abgerechnet, was etwa durch Feuchtigkeit der Luft etc. verloren gegangen seyn könnte), den sie vorhin hatte, da das Elektrometer 60 Grade zeigte; nur fürs Elektrometer war sie todt. Daß dieses ist, sieht man, sobald man die Trommel wieder vom Tische entfernt, weil das Elektrometer wieder höher steigt, und in eben der Entfernung, wo man ihm die 60° Elektricität mitgetheilt hat, sie auch wieder anzeigt. Man sagt in dem Falle, wenn die Trommel dem Tische genähert worden, und das Elektrometer weniger Elektricität anzeigt, als ihm mitgetheilt worden, die Stärke oder Intensität, oder das Bestreben der Elektricität aus allen Theilen der Trommel auszugehen, und zu wirken habe abgenommen; hingegen habe die Trom-

Art, wie man durch den Elektrophor auf die Entdeckung des Condensator hat kommen können.

Trommel eine grössere Capacität, das ist, ein Vermögen erhalten, mehrere Elektricität anzunehmen. Denn man kann hier der Trommel wieder Elektricität zuführen. Wenn sie in der ersten Entfernung nicht mehr als 60° hätte halten können, so kann man ihr in dieser grössern Nähe des Tisches, wo das Elektrometer 50° , 40° , 30° zeigt vom neuen, 10° , 20° , 30° beybringen, so, daß das Elektrometer wieder 60° zeigt.

*Ursache
davon.*

Die Ursache, warum das Elektrometer fällt, wenn die Trommel dem Tische genähert wird, ist diese: Jeder leitende Körper, der sich im Wirkungskreise eines elektrisirten befindet, nimmt eine dieser entgegengesetzte Elektricität an, wie oben ist bewiesen worden, also wird der natürliche Antheil von Elektricität des Tisches durch die Elektricität der Trommel zurück getrieben in von ihr entferntere Theile; hiezu aber muß die Trommel einen Theil ihrer Elektricität verwenden, der also sehr natürlich vom Elektrometer nicht mit dem noch übrigen Rest, der noch auf dasselbe wirkt, angezeigt werden kann. Es ist also klar, daß die Intensität der Elektricität in der Trommel in dem Verhältnisse abnehme, in welchem ihre Capacität zunimmt, und so umgekehrt. Demnach schon die Trommel in verschiedener Entfernung von einem glatten leitenden Körper gehalten, ist eine Art von Condensator, nur darf sie nicht auf eine solche Platte niedergelegt werden, weil schon, ehe dieß geschähe, die Elektricität der Trommel in den leitenden Körper übergeht, und ganz vermischt wird,

wird, wenn sich beyde vollkommen berühren.

Jetzt wird man leicht einsehen, was erfolgt, wenn die Platte, oder Basis halb- oder schlechtleitend ist. Die elektrisirte Trommel verwendet immer einen größern Antheil der ihr mitgetheilten Elektricität, den natürlichen Antheil Elektricität der halbleitenden Platte zurück zu treiben, je näher sie derselben gebracht wird, und zwar nimmt die Stärke, oder Intensität ihrer Elektricität verhältnißmäßig mehr ab, als im vorigen Falle, wo die Basis, oder Platte ein vollkommener Leiter war, weil dieser Halbleiter dem Fortgange der Elektricität einige Hinderniß macht, Kömmt also die Trommel der schlechtleitenden Platte sehr nahe, so muß sie fast alle ihre elektrische Kraft anwenden, die der Platte zurück zu treiben, folglich keine mehr übrig behalten, die mit Funkenübergehen könnte. Jetzt ist fast alle Elektricität fürs Elektrometer todt; zeigt sich aber fast in derselben Stärke wieder, wenn die Trommel in die Höhe gehoben wird. Die Trommel kann aber, wenn sie also auf der Unterplatte anliegt, weit mehr Elektricität halten, als in jeder andern; und diese wird ausströmen, wenn sie wieder in die Höhe gehoben wird.

3) Man lege die Trommel auf die unvollkommen leitende Platte, berühre sie mit einer schwach elektrisirten Leydnerflasche, oder einem Konduktor, und erhebe sie alsdann nach einiger Weile in die Höhe,

*Nutzen
des Con-
densators
bey einer
schwach e-
lektrisir-
ten Ver-
stärkungs-
flasche.*

he, so wird man finden, dass die schwach elektrisirte Flasche, oder der ebenfalls schwach elektrisirte Konduktor der Trommel eine beträchtliche Menge Elektricität mitgetheilt habe; dass nun die Trommel weit stärker elektrisirt sey, als es die mittheilenden Körper waren, und dass sie die ihr mitgetheilte Elektricität weit fester an sich halte, als wenn sie vollkommen isolirt wäre; denn man kann sie vvährend der Zeit, da sie elektrisirt auf der untern Platte liegt, zu vviederholten Malen mit den Fingern berühren, ohne dass ihr dadurch ihre ganze Elektricität entzogen vvird. Weil in dieser Lage der Trommel ihre Capacität zunimmt, so raubt sie den schwach elektrisirten Körpern ihre Elektricität, und verwendet sie darauf, die der halbleitenden Platte zurück zu treiben; daher beträgt sie sich gegen die an sie gehaltenen Körper, vvie auch gegen das Elektrometer lange Zeit, als vvenn sie noch keine erhalten hätte. Man muss desvvegen bey Versuchen dieser Art nicht die Trommel des Condensators nur eben mit dem Körper, der nur eine unmerkbare Elektricität hat, berühren, sondern vvirklich eine Zeit lang anhalten.

Wird aber nun die Trommel in die Höhe gehoben, so vvächst die Intensität ihrer Elektricität, vvird auf eine Art frey, für das Elektrometer empfindbar, und für andere Erscheinungen merklich vvirkfam.

* Man wird leicht begreifen, dass die auf der halbleitenden Platte liegende Trommel, wenn sie

ſie gleich aus einer Leydnerflasche, oder einem groſſen Konduktor einer Elektrifirmaſchine, wenn er auch nur ſchwach elektrifirt iſt, eine groſſe Menge Elektricität annehmen kann, dennoch keine beträchtliche Menge aus einem Konduktor von geringem Flächen-Inhalt erhalten könne; denn dieſer Konduktor kann ihr das nicht mittheilen, was er ſelbſt nicht hat; er müſte denn beſtändig einen neuen, obgleich ſchwachen Zufluß erhalten. Dieſs iſt der Fall bey einem atmosphäriſchen Konduktor (3ter Abſchn. 2. Kap. 1. Verſ.), oder bey dem Konduktor einer Maſchine, welche zwar ſchwach, aber doch unaufhörlich fortwirkt. In dieſen Fällen aber iſt eine ziemliche Zeit nöthig, ehe die Trommel einen hinreichenden Grad von Elektricität erhält.

4) Man führe von dem zur Beobachtung der atmosphäriſchen Elektricität errichteten Konduktor (Taf. II. Fig 7.) einen Drath bis an die aufgeſetzte Trommel des Condensators, und laſſe beyde eine kurze Zeit lang in Verbindung, ſo vird die Trommel wegen ihrer groſſen Capacität aus dem Drathe eine hinreichende Menge Elektricität in ſich nehmen, ſelbſt in dem Falle, wenn der Drath nicht das geringſte Zeichen einer Elektricität giebt. Nehme man nach einiger Zeit den Drath mit Hilfe eines Nichtleiters hinweg, und hebe die Trommel auf, ſo vird ſie das oben (erſt. Abſchn. 4. Kap. 10. Verſ.) beſchriebene Elektrometer Taf. II. Fig. 7 ſehr merklich bevvegen, und oft ſogar einen Funken geben.

*Beym Er-
forſchen
der atmo-
ſphäri-
ſchen E-
lektricität.*

* Iſt die atmosphäriſche Elektricität ſo ſchwach, daſs man ſie an dem atmosphäriſchen Konduktor ſelbſt durch kein Zeichen bemerken kann,

so muß man den Drath 6, 8, 10 Minuten lang mit der Trommel des Condensators in Verbindung lassen; zieht aber der Konduktor für sich schon einen dünnen Faden an, so sind einige Sekunden hinreichend. Ist endlich die atmosphärische Elektricität so stark, daß der Konduktor selbst sehr merkliche Zeichen derselben giebt, so ist der Condensator überflüssig, weil er seiner Natur nach nur zur Verstärkung schwacher Grade der Elektricität dienet. Auf diese Art, wie ich an dem atmosphärischen Konduktor des Herrn Ingen-Housz in Wien wahrgenommen, giebt es keinen Tag, und keine Stunde, in welcher man nicht Zeichen der in der Atmosphäre herrschenden Elektricität erhalten könnte.

*Zum
Hervor-
bringen
mehrerer
Funken
aus einer
geladenen
kleinen
Flasche.*

5) Man lade aus dem im zweyten Abschn. erst. Kap. 3ten Verf. beschriebenen elektrischen Magazin Taf. III. Fig. 10. eine sehr kleine Verstärkungsflasche, und aus dieser die Trommel des Condensators, so wird man mit Hilfe der kleinen Flasche wohl zehn bis zwölfmal Funken aus der Trommel ziehen können, ehe man nöthig hat, sie aufs neue durch Berühren mit dem Magazin zu laden.

* Mein Fläschen, das ich zu diesem Versuch gebrauche, hat nur vier Quadratzolle Belegung, und habe dennoch öfters mit ihm zwölf bis fünfzehn Funken aus der Trommel gezogen. Ich bediene mich auch statt der kleinen Flasche eines gläsernen, mit Stanniol belegten Fingerhuts, den ich an den Daumen stecke, damit den Knopf des Magazins berühre, und darauf die Trommel des Condensators. Auf diese Art wird sie hinlänglich elektrisirt, um einen Funken zu geben. Dieses kann 4 bis 6mal wiederholt werden, ehe man nöthig hat, das Magazin zu berühren.

6) Man

6) Man berühre mit dem Knopfe einer schwach geladenen Flasche die Trommel des Condensators, hebe sie hernach auf, und nähere ihr den Knopf einer kleinen Flasche, so wird sie auf demselben einen ziemlichen Funken schlagen, wenn gleich der Knopf der großen Flasche kaum im Stande ist, einen leichten Faden anzu-
 ziehen. Wird die Trommel wieder aufgesetzt, und das ganze Verfahren wiederholt, so erhält der Knopf der kleinen Flasche einen zweyten Funken u. s. vv. Man kann also durch 20, 25 bis 30 dergleichen Funken der kleinen Flasche eine sehr beträchtliche Ladung beybringen.

Gebrauch des Condensators, eine kleine Leydnerflasche aus einer grossen schwachgeladenen stärker zu laden.

7) Man mache in einem grossen Zimmer einen dicken Rauch, lasse eine starke Elektrifirmaschine eine Zeit lang darinn drehen, und stelle endlich einen grossen, isolirten Konduktor hinein, so wird er zwar einige schwache Zeichen einer Elektricität geben, aber nicht den geringsten Funken. Wenn man hingegen die Trommel des Condensators durch einen Drath mit diesem Konduktor verbindet, und nach einigen Minuten aufhebt, so wird man sie so stark elektrifirt finden, dass sie einen mässigen Funken giebt.

Zum Entdecken der Elektricität der künstlich hervorgebrachten Dünste.

* Man kann auf diese Weise verschiedene künstlich hervorgebrachte Dünste untersuchen, ihre natürliche Elektricität entdecken. Dermalen ist es durch Versuche, die in Paris und London sind gemacht worden, ausser allen Zweifel gesetzt, dass Verbrennung der Kohlen, Entbindung brennbarer, fixer, salpeterartiger

artiger Luft etc. selbst Ausdünstung des Wassers negative Elektricität erzeuge.

Zu Untersuchung der Elektricität verschiedener Körper, die für das gewöhnliche Elektrometer zu schwach ist.

8) Man lege die Trommel auf die erwärmte halbleitende Platte des Condensators, und schlage sie mit einem Streif Sammet, Pelzwerk, oder Flanell stark, und zu wiederholten Malen, so wird sie, wenn selbe nicht allzu groß ist, nach 20, 25 bis 30 Schlägen so stark elektrisch, daß nach dem Aufheben oft ziemlich große Funken entstehen.

* Das bequemste Mittel, schnell die Elektricität zu erregen, ist dieses: die Trommel mit einem über die Hand gezogenen, seidenen Handschuhe, oder mit einem Hutfilz zu schlagen. Man erhält dadurch, so oft man will, einen Funken, der zum Losbrennen einer elektrischen Pistole etc. hinreichend, und oft einen guten Zoll lang ist. Die Trommel aber fand ich in diesen Fällen jederzeit negativ elektrisch.

Die Verstärkung der Elektricität mit dem doppelten Condensator.

** Es kann die Elektricität der Trommel selbst, wenn sie zur Hervorbringung eines Funkens, oder zur Bewegung eines Elektrometers zu schwach ist, durch die Mittheilung an eine zweyte viel kleinere Trommel eines andern Condensators verstärkt, und merklicher gemacht werden; indem man die größere an die kleinere auf ihrer halbleitenden Platte liegende Trommel bringt, und diese nach dem Berühren aufhebt.

Unterschied zwischen dem Elektrophor und Condensator.

*** Nach dem, was hier gesagt worden ist, wird es leicht seyn, den Condensator der Elektricität von dem Elektrophor zu unterscheiden. Beyde Werkzeuge sind einander zwar im Außern sehr ähnlich: allein in Rücksicht des Gebrauches findet man sie sehr unterschieden.
beym

Beym Elektrophor muß die untere Platte gerieben, oder sonst elektrisch gemacht werden, und ihre Elektricität bleibt an ihrer Oberfläche; die nach dem Reiben aufgesetzte Trommel wird nicht eher elektrisirt, als bis sie berührt worden ist, und die Elektricität, welche sie nach dem Aufheben zeigt, ist die entgegengesetzte von derjenigen, die sich in dem Kuchen der Unterscheibe befindet. Der Unterscheibe wird durch diese Operation nichts von ihrer Elektricität entzogen. Beym Condensator hingegen muß der Trommel Elektricität mitgetheilt werden, von der sich nichts an die Fläche der untern Platte hängt; diese Platte darf nicht isolirt seyn, oder muß, wenn sie es ist, berührt werden; die Elektricität der Trommel nach dem Aufheben ist eben diejenige, die man ihr mitgetheilt hat. Nimmt man ihr dieselbe durch einen Funken, oder Berührung, so ist sie ganz weg, und man muß ihr bey Wiederholung des Versuches neue mittheilen; anderer Unterschiede zwischen ihnen nicht zu gedenken.

E r k l ä r u n g

einiger in der medizinischen Elektricität gebräuchlichen Instrumente.

Fig. 27 Taf. VII. ist eine Art Funkenzieher. c d ist ein dicker Messingdrath, zwey bis dritthalb Schuhe lang, der bey d mit einem Knopfe versehen ist. A B ist ein gläserner Griff. e m ist eine 5 bis 6 Schuhe lange Kette von Eisen- oder Kupferdrath. Dieses Instrument dienet aus einem jeden Theile einer elektrischen Person nach
und

und nach Funken ausziehen, ohne daß man sie selbst empfinde. Eine nicht elektrisirte Person hält in der rechten Hand den Griff A B, und bringt die Kugel des Drathes dem Theile des Kranken nahe, welcher durch Funken elektrisirt werden soll.

Fig. 28. stellt A A eine gläserne, an beyden Enden mit Kork verstopfte Röhre vor. b ist ein dicker Messingdrath, welcher durch die Glasröhre, und die Korkstöpsel, in welchen er befestiget ist, hindurch geht, und auf beyden Seiten ohngefähr 3 Zolle über die Röhre hinaus raget. Das eine Ende dieses Drathes ist gerade; das andere umgebogen. An beyden befinden sich kleine Kügelchen.

Dieses Instrument dient bey dem schwarzen Staaren dazu, um Funken aus der Augenhöhle, dem Apfel selbst, den Schläffen, und dem Nacken heraus ziehen zu können. Der Elektrisirer faßt dieses Instrument mit der linken Hand in der Mitte der Glasröhre an, bringt die am geraden Ende des Drathes befindliche Kugel mit dem Theile, welchen er elektrisiren will, in eine gelinde Berührung. Der Kranke sitzt auf einem isolirenden Gestelle, und ist mit dem ersten Leiter in Verbindung. Der Elektrisirer hält in der rechten Hand den in der 27ten Figur abgebildeten Funkenzieher, und bringt seine Kugel bald an das umgebogene Ende des durch die Glasröhre hindurchgehenden Drathes, bald entfernt er sie wieder davon.

In der 29ten Figur ist A A ein starker, wohlpolirter Messingdrath an einem Ende umgebogen, und abgerundet; an dem andern Ende läuft er in eine stumpfe, und ebenfalls abgerundete Spitze aus. b ist ein nichtleitender Griff.

Dies Instrument dienet zur Kure der Tauben. Der auf dem isolirenden Gestelle sitzende Kranke hält den Griff des Instruments in der einen Hand, welche sich nach dem tauben Ohre richtet, oder wenn beyde Ohren der Elektricität nöthig haben sollten, bald in der einen, bald in der andern Hand. Der die Kur besorgende Naturforscher zieht mit dem (Fig. 27) abgebildeten Instrumente aus dem umgebogenen Ende des Drathes Funken, wodurch zugleich einer zwischen dem Trommelfelle, und der demselben genäherten Spitze entsteht. Bey jedesmaliger Sitzung zieht man 5 bis 6 Minuten lang Funken aus jedem Ohre.

Fig. 30 ist c g ein Messingdrath, d d ein rundgedrehtes, und vorne in eine stumpfe Spitze auslaufendes Stück Holz, das an die Spitze des Messingdraths gedrängt eingesteckt ist. Es ist 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang. Das weiche nicht allzu trockne Holz dienet hiezu besser, als das harte, und allzu sehr ausgetrocknete.

Es ist sehr gut, wenn man mehrere solche Spitze von verschiedener Größe vorräthig hat, wie bey Fig. 31 zu sehen. ee Fig. 30. bezeichnet einen biegsamen Messingdrath, der die elektrische Materie aus dem Konduktor

duktor S in dieses Instrument, so *Direktor* genannt wird, überleitet. Man hält die hölzerne Spitze des Instruments in einer Entfernung von 1 bis 2 Zollen von demjenigen Theile, welchen man elektrifiziren will. Der Zwischenraum aber zwischen der Spitze und dem zu elektrisirenden Theil richtet sich nach der Stärke des elektrischen Stromes, der Natur der Krankheit, und der Empfindlichkeit des kranken Theils, oder der Person überhaupt. Man bringt die Spitze nach und nach an verschiedene Stellen des leidenden Theils, am öftesten aber an den Hauptsitz des Uebels.

Die Person, welche auf diese Weise elektrisirt wird, hat nicht nöthig, auf der Insel zu stehen, oder zu sitzen. Wird die Person isolirt, und mit dem ersten Leiter verbunden, so kann man, wenn man dem leidenden Theile die Spitze eines Direktors, der keinen isolirenden Griff hat, vorhält, während daß die Maschine gedreht wird, die erhaltene Elektrizität wieder entziehen. Die Spitze in dieser sowohl, als vorigen Art zu elektrifiziren, verursachen gewöhnlich einen gelinden Wind, ein sanftes Blasen, angenehme Empfindung, und zu Zeiten schwache Funken.

a a, b b Fig. 32. 33. sind zwei kleine Glasröhren, welche ohngefähr einen halben Schuh lang sind, und im Durchmesser zwei Linien haben. Die erstere ist ganz gerade; die andere an einem ihrer Ende gekrümmt. Beyde sind an dem einen Ende mit einem Korkstöpsel verstopft, durch welchen ein Messingdrath c k durchgeht, der

der auf einer Seite ohngefähr zween Zolle weit auſſerhalb dem Glaſe hervorragt, und hier mit einer Kugel verſehen iſt; auf der andern ohngefähr $\frac{1}{10}$ bis $\frac{2}{10}$ Zoll kürzer, als die Glasröhre iſt, in der er ſich befindet.

Das ganz gerade Inſtrument kann man bey der Taubheit, das andere umgebogene bey Zahnschmerzen gebrauchen. Man faßt die Glasröhre beym wirklichen Gebrauche in der Mitte, und bringt das Ende derſelben in das Innere des Ohres, oder des Mundes des iſolirten, und mit dem Konduktor verbundenen Kranken, läßt die Maſchine drehen, und lockt alſdann aus den Kugeln K K Funken heraus. Bey jedem ſolchen Funken entſteht ein zweyter zwiſchen dem leidenden Theile, und der in der Glasröhre verborgenen metallenen Spitze.

Die 34ſte Figur zeigt, wie man den erſchütternden Schlag juſt durch den leidenden Theil, und ſonſt keinen andern führen könne. Geſetzt: die Flaſche A ſey geladen, und man will den Schlag von b nach d führen; ſo faßt man ſie mit der rechten Hand c an der äußern Belegung, hältet mit der linken das Ende der Ketten r, welche mit der äußern Belegung Gemeinschaft hat, bey dem einen Ende des leidenden Theiles d feſt an, und nähert den Knopf m dem andern Ende b, ſo wird die angehäuſte elektriſche Materie bey b hineingehen, die zwiſchen b und d liegenden Theile erſchüttern, und nach dieſem alſo-

I gleich

gleich an der Kette r n in die äußere Belegung übergehen, um endlich in das allgemeine Behältniß der Elektrizität zu gelangen.

Man muß mehrere Verstärkungsflaschen vorrätzig haben, die in Rücksicht der Grösse ihrer Belegungen verschieden sind. Meine grösste hat ohngefähr 80, die kleinste 38 Quadratzolle Belegung.



Schreiben
des
Herrn Dr. Schwankhardts
an
Herrn Ehrmann, Professor der Natur-
lehre zu Straßburg
über den
Einfluß der Elektricität
auf das
Wachsthum der Pflanzen.

Mein Herr!

Ich nehme mir die Freyheit, ihnen den Erfolg einiger Versuche mitzutheilen, den die Liebe zur Wahrheit, vereinbaret mit einem vorzüglichen Geschmacke an Untersuchungen der Naturgesetze, welche ihre Unterweisungen mir eingeflößt haben, mir nicht gestattet, ihnen uneröffnet seyn zu lassen; weil ich überzeugt bin, das sie an ihrem alten Schüler den Eifer guthelfen werden, mit welchem er fortfährt, auf jener Bahne fortzuschreiten, die sie ihm durch ihre Beyspiele, und durch ihre Lehren ausgezeichnet haben.

Ich habe in den Schriften des Abts Nollet, in dem historischen Auszug des Hrn. Sigaud de la Fond, in dem Werke des Abts Bartholon, und mehr anderer jene Versuche gelesen, welche so viele berühmte Naturforscher angestellet haben, das Geheimniß des Einflusses des flüssigen elektrischen Wesens auf die Pflanzen zu entdecken. Das Ansehen dieser verehrungswürdigen Männer bewog mich zu glauben, daß ein so allgemein, durch alle Werke der Schöpfung verbreitetes flüssiges Wesen, dergleichen, wie wir wissen, das elektrische Feuer ist, wahrscheinlicher Weise zu einem eben so allgemeinen Gebrauche bestimmt seyn müsse, gleichwie es allgemein in allen Wesen ausgestreuet ist, und daß es in Rücksicht des Wachsthumes der Pflanzen eine nicht geringe Rolle spiele. Ich habe gesehen, daß Hr. Achard im Journal der Physik vom Christmonat 1784 die Wirklichkeit des Einflusses bestätigte, welche die Elektrizität auf die Pflanzen zu haben scheint, und ihre handgreifliche Kraft, den Wachsthum derselben zu beschleunigen, wenn man sie der Wirkung einer künstlichen Elektrizität ausstellet.

Herr Ingen - Housz hat diese Lehre nur obenhin in seinem kurzen Begriffe der Theorie des Hrn. Franklins berührt, der einen Theil seiner vermischten physikalischen und medizinischen Schriften ausmacht, die aus seiner Handschrift von Hrn. Molitor ins Deutsche übersetzt worden sind. Dieses Werk wurde nach etwas mehr als einem Jahre mit einem zweyten Bande vermehrt schon zum zweyten Male aufgelegt, da der erste Band in der Originalpra-

che zu Paris bey Barrois erst nach 4 Jahren aus der Presse kam. Dieser Lehre, die von andern Schriftstellern fast allgemein angenommen worden, pflichtete auch Ingen-Housz bey. Allein zu meiner Verwunderung mußte ich, da ich mich einmal wegen dieser Materie mit ihm besprach, hören, daß er seine Meynung hierüber seit einiger Zeit her sehr geändert habe, und nach den von ihm selbst angestellten Versuchen glaube, daß, wenn jene, die diese Erscheinung beobachtet zu haben vorgeben, sich nicht selbst ganz betrügen, sie wenigstens die Wirkung, welche die Elektricität an dem Wachstume der Pflanzen hervorbringen soll, zu sehr vergrößern.

Da ich schon eine geraume Zeit her seine nicht gemeine Geduld, und seinen unermüdeten Fleiß bewundert habe, die er auf die Beobachtung der Gesetze der Natur verwendet, konnte ich mich nicht enthalten, ihm zu entdecken, welch großes Verlangen ich trüge, ein Augenzeug einiger Versuche zu seyn, die er über diese Sache angestellt hatte, und von denen er mir mündlich eine so umständliche Beschreibung machte, daß ich gleich wegen der Richtigkeit derer, welche die Lehre, von der hier die Rede ist, festgesetzt, und bestätigt haben, zu zweifeln anfieng. Er willigte ganz gerne in mein Begehren, einige der vornehmsten Versuche zu wiederholen, die Ursache waren, daß er stark an der Wahrheit dieses Systems zweifelte.

Da

Da er mir niemals eröffnete, daß er entschlossen wäre, selbst seine Beobachtungen bekannt zu machen, vermuthlich weil er gar nicht geneigt ist, den Begriffen und Meynungen anderer zu widersprechen: da er aber auch im Gegentheile mir niemals in Rücksicht der Bekanntmachung jener Versuche, die er eine geraume Zeit her vielen Wißbegierigen gezeigt hat, ein Still-schweigen auferlegte: so glaubte ich, sowohl Ihnen, mein Herr! als allen jenen Liebhabern der Naturwissenschaft, die ihre Kenntnisse zu erweitern wünschen, einen Gefallen zu erweisen, wenn ich Ihnen zwar kurz, doch umständlich jene Versuche beschriebe, zu denen Hr. Ingen-Houfz mich einlud, meinem Verlangen Genüge zu leisten, und die ich nicht nur selbst mit ihm angestellet, sondern auch zu Hause allein öfters wiederhohlet, und allemal den nämlichen Erfolg befunden habe.

I. Versuch.

Wir nahmen 60 Senfkerner, legten sie auf ein Stück Kork, das ohngefähr 3 Linien dick, und in einem Löschpapiere eingewickelt war, und ließen es so in einem Glase voll Wasser schwimmen. Dieses Glas setzten wir in ein anderes cylinderförmiges Geschirr, das 18 Zolle in der Höhe, und $4\frac{1}{4}$ Zolle im Durchmesser hatte, und mit Stanniolblättern belegt war, wie eine gemeine Leydnerflasche. Zwischen dem Wasser im Glase, und der zinnernen Armatur, womit das andere Geschirr von innen überzogen war, richteten wir eine
metal-

metallische Kommunikation an. Eine gleiche Menge des nämlichen Saamens, auf Kork und in Löschpapier eingewickelt, legten wir in ein anderes Geschirr. Hernach elektrisirten wir beyde Geschirre positiv, indem wir eine metallische Kommunikation zwischen dem Conduktor einer sehr starken elektrischen Maschine, und der innerlichen Armatur beyder Geschirre anrichteten, bis sie ganz voll geladen wurden. Sobald die Ladung dieser Geschirre merklich geschwächt wurde, waren wir bedacht, sie neuerdings zu laden, so daß die Saamen etliche Tage und Nächte hinter einander beständig in einer genug starken elektrischen Atmosphäre waren.

Zur nämlichen Zeit, da wir diese zwey mit den Saamenkernern bestreute Korkstücke der elektrischen Kraft ausstellten, nahmen wir zwey andere Korkstücke mit dem nämlichen Saamen bestreuet, wie die zwey ersten, legten jedes in ein Glas Wasser, und stellten die Gläser in Geschirre von der nämlichen Gestalt und Gröfse. Diese Geschirre stellten wir auch in die nämliche Entfernung vom Fenster, wie die andern; aber Elektricität theilten wir ihnen keine mit.

Der Erfolg hievon war dieser; die Saamen in allen 4 Geschirren keimten stark auf, und trieben Pflanzen von 3 Zollen in die Höhe. Indessen konnten wir, da wir sie gegen einander betrachteten, nicht den geringsten Unterschied unter ihnen wahrnehmen. Wir fanden auch an der Geschwin-

schwindigkeit ihres Wachsthumes, ob wohl wir sie alle Tage beobachteten, und mit einander verglichen, nicht den geringsten Unterschied.

I I. Versuch.

Wir nahmen abermal die 4 in frisches Löschpapier eingewickelten Korkstücke, bestreuten sie mit der nämlichen Anzahl Senfkerner, und legten sie in die nämlichen Geschirre. Aber anstatt daß wir, wie zuvor die Elektricität nur zweyen Geschirren, den andern zweyen nicht mittheilten, elektrisirten wir jetzt zwey Geschirre von innenher positiv, die andern zwey aber negativ. So bald die Ladung anfieng, merklich geschwächt zu werden, luden wir sie jedesmal aufs neue mit der nämlichen Gattung der Elektricität, die ihnen anfänglich mitgetheilet worden. Die Saamen wuchsen in allen 4 Geschirren trefflich. Aber Unterschied unter ihnen war keiner, vom Anfange dieses Versuches bis zum Ende desselben, zu bemerken. Da die Pflanzen die Höhe von beyläufig 3 Zollen erreicht hatten, nahmen wir sie weg.

I I I. Versuch.

Wir setzten auf den Konduktor der elektrischen Maschine ein Glas mit Wasser gefüllt; in dieses legten wir, wie bey den vorigen zweyen Versuchen, ein Stückgen Kork in Löschpapier eingewickelt, und mit Senfkernern bestreuet. Die metal-
lische

lische Communication richteten wir zwischen dem Konduktor, und dem Wasser, das im Glase war. Zu gleicher Zeit setzten wir ein anderes ähnliches Glas mit dem Kork und Saamenkernern an einen Ort, wo die Saamen nicht elektrisch werden konnten. Die Saamen, die auf dem Konduktor standen, wurden stets in der elektrischen Kraft erhalten, indem die Maschine jedesmal von neuem umgetrieben wurde, so bald der an den Konduktor festgemachte Elektrometer anzeigte, daß die elektrische Kraft zu verschwinden anfieng. Wir waren besorgt, die Elektricität des Konduktors stets mehr oder minder zu unterhalten, ausgenommen von Mitternacht an bis in der Frühe um 6 Uhr. Die Saamen keimten auf beyden Korkstücken, und wuchsen auf gleiche Art, ohne daß wir den geringsten Unterschied der Geschwindigkeit des Wachsthumes an dem einen, oder andern bemerken konnten.

I V. Versuch.

Wir bekleideten ein cylinderförmiges Gefäß, daß in der Höhe 16 Zolle, und $7\frac{1}{2}$ Zolle im Durchschnitte hatte, mit Stanniol, aber nur von aussen. Dieß Gefäß setzten wir unter den Konduktor der Elektrifirmaschine, und füllten es mit Wasser so hoch an, als hoch die äußere Belegung von Stanniol war. Wir legten in dieses Wasser fünf Korkstückgen von der nämlichen Größe, als wir sie bey den vorigen Versuchen nahmen. Auf jedes Stückgen legten wir 60 Senfkerner. Zugleich leg-

legten wir fünf andere den vorigen ganz gleiche Korkstückgen in eine mit Wasser gefüllte Schaale, die wir in einer weiten Entfernung von der Elektrifirmaschine wegzetzten. Das Gefäß, das wir unter den Konduktor setzten, wurde stets mehr oder minder in der elektrischen Kraft erhalten, so lange, bis die Pflanzen beyläufig 3 Zolle hoch wuchsen. Wir beobachteten aber nicht den geringsten Unterschied an der Schleunigkeit des Wachstums zwischen den Saamenkernern, die stets elektrifirt wurden, und denen, vvelchen keine Elektrizität beygebracht wurde.

V. Versuch.

Taf. VII.
Fig. 26.

Wir überzogen eine groſſe Schüssel von unächten Porcellan A mit Löschpapier. Diese Schüssel setzten wir auf den Rand eines isolirten, oder regelmäßig freystehenden Gestelles B O. Auf das nämliche Gestell setzten wir neben der Schüssel ein mit Wasser gefülltes Geschirr C P hin. In dieses Wasser tauchten wir eine vollene Streife, oder Band D ein, dessen anderes End wir in die Schüssel übergehen, und bis an das Löschpapier reichen lieſſen, damit selbes stets befeuchtet erhalten wurde, indem das feuchte Wollenband gleichsam die Stelle eines Hebers vertratt. Ein anderes dergleichen Wollenband E legten wir an den Rand eben gemeldter Schüssel A, der dem andern Wollenbande entgegen gesetzt vvar. Das andere Ende dieses letzten Bandes hieng frey in der Luft herab, und mußte ebenfalls die Stelle eines Hebers ver-

vertreten, der alles überflüssige Wasser, welches durch das erstere Band auf die Schüssel geleitet wurde, von selber wieder tropfenweise abführte, und in ein untergesetztes Geschirr F ausleerte. Auf das Löschpapier wurden etliche Hundert Senfkerner gestreuet, und stäts mittelst eines grossen Geschirres, das $22\frac{1}{2}$ Zolle in der Höhe, und 14 Zolle in der Weite hatte, elektrisirt. So oft der an der Porcellanschüssel festgemachte Elektrometer anzeigte, daß die Ladung merklich schwach wurde, wurde sie aufs neue wiederhohlet. Eine andere dergleichen Schüssel stellten wir in eben dem Zimmer auf die nämliche Art auf einen andern Tisch, und in einer Entfernung, daß sie nicht den geringsten Grad von der Elektricität annehmen konnte. Dieser Versuch schien mir noch entscheidender zu seyn, als die vorigen, weil auf einmal eine so grosse Menge Saamenkerner zur Prüfung genommen wurden. Was war aber der Erfolg davon? Die stäts elektrisirten Saamen wuchsen keineswegs geschwinder, als die nicht elektrisirten.

V I. Versuch.

Da die Pflanzen, womit wir den vorigen Versuch angestellet hatten, ohngefähr 3 Zolle lang gewachsen waren, nahmen wir sie von den Schüsseln weg, und belegten diese Schüsseln aufs neue mit Löschpapier. Wir streueten aufs neue einige Hunderte Senfkerner auf das Papier. Eine von den Schüsseln stellten wir auf einen Tisch in einem Zimmer, wo keine elektrische

Taf. VII.
Fig. 26.

trische Maschine stand. Die andere Schüssel A stellten wir unter den Konduktor der Elektrisirmaschine isolirt auf einen mit 4 gläsernen Füßen versehenen Schemel BO. Ein Geschirr C P voll Wasser setzten wir auf das nämliche Gestell neben der Schüssel hin, damit es wie die Schüssel isolirt war. Das Löschpapier wurde stets feucht erhalten, mittelst eines in Wasser eingehängten Wollenbandes D, wie bey dem obigen Vten Versuche. Zwey nach Art der Leydnerflaschen armirte Geschirre G G wurden in der Entfernung eines Schuhs zur Schüssel hingestellet; sie hatten 2 Schuhe und 3 Zolle in der Tiefe, und 10 Zolle im Durchschnitte. Die innerlichen Belegungen dieser zwey Leydnerflaschen hatten mit einander eine Kommunikation mittelst eines dicken metallenen Drathes W Z, der quer durch die Kugeln K K derselben gieng. Ein anderer metallener Drath L machte Kommunikation zwischen der innerlichen Armatur der zweyen Flaschen, und dem befeuchteten Löschpapiere; so daß die Saamen stets elektrisirt blieben, so lange die Ladung der zwey Geschirre dauerte. Die äußeren Belegungen dieser zweyen Flaschen hatten auch mittelst einer Kette mit einander Kommunikation. Man war bedacht, die Ladung der zwey Geschirre zu erneuern, mittelst einer gemachten metallischen Gemeinschaft zwischen dem Konduktor, und der innern Armatur der Geschirre, während als die elektrische Maschine umgetrieben wurde. Ein Elektrometer M von 2 Kugeln aus Hollunderstaubemark zeigte den Grad der in den Geschirren vorhandenen La-

Ladung an. Die Stärke dieser Ladung war beträchtlich, theils wegen der außerordentlichen Gröſſe der zwey Geſchirre, theils wegen der vorzüglichen Kraft der Maſchine ſelbſt, die aus zweyen gläſernen Scheiben beſtand, deren jede 2 Schuhe im Durchſchnitte hatte. Sie rieben ſich an acht Pöſterchen. Stäts blieb jemand im Zimmer, der auf den Elektrometer ſehen, und vvenigſtens in jeder Stunde achtmal die Maſchine umtreiben mußte, um die Ladung zu erneuern, und dieſs geſchah von 6 Uhr Morgens bis um 2 oder 3 Uhr nach Mitternacht. Der Erfolg aber dieſes Verſuches vvar eben derſelbe, vvie bey den 5 obigen Verſuchen; die Saamenkerner nämlich, die auf der ſtäts elektrifirten Schüſſel lagen, vvuchſen nicht im geringſten ſchneller, als die andern.

Nachdem ich nun dieſe Verſuche mit Hrn. Ingen-Houſz gemacht, und bey mir zu Hauſe vviederhohlet hatte, kann ich mich nun nicht enthalten, mit ihm zu zvveifeln, ob jene Phyſiker, die zvvar ſonſt geſchickte Beobachter ſind, und deren Redlichkeit man nicht in Zvveifel ziehen kann, nicht etvva von ihren Begriffen, von denen ſie ſchon zu ſehr eingenommen vvaren, ſich haben verſühren laſſen, anſtatt auf das Zeugniß der Erfahrung ſich beſſer zu gründen, indem ſie vielleicht die Verſuche nicht genugſam abgeändert, oder ſie nicht oft genug vviederhohlet haben; ob ſie nicht etvva einen Erfolg der Kraft der Elektriſität zugeſchrieben, der nur ein bloßer Zufall vvar, oder von gevviffen Umſtänden
ab-

abhieng, auf die sie nicht acht gegeben hatten. Hr. Ingen-Houfz zeigte mir einige sonderheitliche Fälle, die genug begreiflich machten, vwie man sich in dergleichen Versuchen hinter das Licht führen könne, vvenn man nicht dabey auf alles die genaueste Aufmerksamkeit richtet. Da aber diese Fälle in Rücksicht der einschlagenden Umstände eine lange Reihe der Versuche, die er aus andern Absichten gemacht, mit sich führen, glaube ich nicht berechtigt zu seyn, sie umständlich zu beschreiben, vveil, vwie ich hoffe, dieser Gelehrte selbst sie dem Publikum nicht unbekannt lassen vvird.

In Erwartung dessen können vvir inzwischen aus den Versuchen, die ich jetzt kürzlich beschrieben habe, genug ersehen, das, so ansehnlich die Zeugnisse immer seyn können, die man bisher angeführet hat, die große Kraft der elektrischen Materie auf den Wachsthum der Pflanzen zu ervveisen, die Sache doch noch keineswegs entschieden sey, und vvohl verdiene, das man sie neuerdings mit der strengsten Genauigkeit, und mit Ablegung aller vorgefassten Meynungen untersuche. Obvvohl Hr. Ingen-Houfz von der Richtigkeit der Versuche, durch vvelche diese Lehre, von der hier die Rede ist, bey nahe allgemein angenommen vvorden, sehr zvveifelt, glaubt er doch noch immer, es sey sehr vvahrscheinlich, das ein in der Natur so allgemein verbreitetes flüssiges Wesen, vwie die elektrische Materie ist, in der Oekonomie der Pflanzen sovwohl einen

nen Theil habe, vwie in der Oekonomie der Thiere. Indessen, gleichvvie man nicht den Schluß machen kann, daß ein junges Thier geschvvinder groß vverde, vvenn es sich beständig in dem Zustande der Elektrisirung befände; gesetzt es vväre auch vollkommen richtig, daß die elektrische Materie, so vvie sie sich überall und stäts verbreitet befindet, zum Wachstume, und zum Leben nothvvendig sey, vvenn nicht die Wahrheit dieses Satzes durch vviederholte, und mit großer Aufmerksamkeit angestellte Versuche ungezvveifelt dargethan vvurde: eben so vvenig vvird man, bis die Sache mit unvvidersprechlichen Versuchen bestätigt vvird, den Schluß machen können, daß eine Pflanze, ob sie gleich ohne den Einfluß der elektrischen Materie nicht leben könnte, geschvvinder vvachsen könne, vvenn man den Einfluß oder die Kraft dieser Materie über sie vermehret. Indem vvir die Schrift des Hrn. Zardini nicht erhalten konnten, vvare es uns unmöglich, seine Versuche nachzumachen, die der Akademie zu Dyon so entscheidend schienen, daß sie dem Verfasser den aufgesetzten Preis zuerkannte. Indessen mache ich mir kein Bedenken, getreu zu berichten, vvas ich bey Hrn. Ingen-Houfz gesehen, und selbst mit ihm versucht habe. Alle diese Versuche vvurden auch mit Kressensaamen auf die nämliche Art angestellt, und mit dem nämlichen Erfolge. Die Zvviebelgevvächse z. B., die Hyacynthen, und Ionquillen können nur einen sehr zvveyfelhaften Ausschlag geben, vveil die Kraft des Wachstums in den ein-

einzelnen Stücken dieser Pflanzenarten, wenn sie auch in die nämlichen Umstände versetzt werden, schon an und für sich sehr verschieden ist. Diese Ungevvissheit ist Ursache, dass Hr. Ingen-Houfz, der alle Jahre eine große Menge dieser Gevvächse der Prüfung untervvorfen, eigentlich nichts gevvisses daraus hat entscheiden können.

Nebst den jetzt ervvähnten Versuchen habe ich auch vom Hrn. Ingen-Houfz vernommen, dass alle in dem Werke des Hrn. Bertholon beschriebene Versuche in Rücksicht der großen Macht der Elektricität über die empfindende Pflanze (*Herba sentitiva, mimosa*) ihm eben so fehlerhaft zu seyn geschienen haben. Dieser Ausspruch kam mir, die Wahrheit zu bekennen, etvvas seltsam vor, vveil bey solchen Unternehmungen vvweniger Gefahr ist, in der Beobachtung irre zu gehen, als bey den vorigen. Nachdem ich aber diese Versuche selbst gesehen habe, vvurde ich überzeugt, dass man bey dieser Pflanze dasjenige für eine Wirkung der Elektricität gehalten habe, vvas vvweiter nichts, als eine Wirkung der ihr mitgetheilten Bevvvegung vvar. Wir nahmen zu diesen Versuchen die empfindlichste Pflanze von dieser Art, nämlich die sogenannte *Schamhafte* (*mimosa pudica*). Man gab vor, dass diese Pflanze vveder ihre Blätter schliesse, noch ihre Stiele sinken lasse, wenn man sie mit einem geschlittenen Glase, mit spanischem Wachse, oder mit einem Stücke Ambra, oder mit einem andern nichtleitenden Körper, vvas es immer für einer seyn mag, berührt. Allein die

die mit genauester Sorgfalt angestellten Versuche überzeugten mich, daß die Pflanze auf die Berührung mit einem aus diesen Körpern eben so schnell ihre Blätter schloß, als da man sie mit einem polirten Metall berührte, und daß eine leichte Berührung mit einem Metalle, die den Blättern keinen Stoß beybrachte, auch keine grössere Bewegung an denselben verursachte, als eine leichte Berührung mit einem nichtleitenden Körper. Wenn man die Pflanze an den mit der Elektricität beladenen Konduktor brachte, bogen sich die Blätter eben so, als wenn man die Pflanze anblies. Dieß ist ein Beweis, daß die Pflanze durch die mechanische Erschütterung in Bewegung gebracht wird, die sie durch eine stark elektrische Atmosphäre erhält, es geschehe dieß entweder durch den Konduktor, oder durch die Leydnerflasche.

Wenn man die Pflanze elektrisirt, nachdem sie durch Berührung mit der Hand zusammen gesunken ist, so daß sie auf ein isolirendes Gestell gesetzt, in keine mechanische Bewegung gebracht wird, so richtet sie sich wegen des Elektrisirens nicht geschwinder auf, als sie sich aufrichtet, wenn sie gar nicht elektrisirt wird. Wir stellten diese Versuche mit zweoen Pflanzen von dieser Art an, deren jede in einem besondern Gartentopfe eingesetzt war, damit wir die Versuche mit einander vergleichen konnten.

Herr von Ingen - Housz zeigte mir ein Schreiben vom Ritter Landriani, in welchem

chem dieser berühmte Professor in Mayland ihm berichtet, daß er selbst auch beobachtet habe, daß dasjenige, was man von der Kraft der Elektricität über die empfindende Pflanze vorgiebt, der Wahrheit zuwider sey. Indessen scheint doch dieser Gelehrte den andern Versuchen beyzupflichten, die man in Betreff des Einflusses der Elektricität in die Beschleunigung des Wachstums der Pflanzen bisher bekannt gemacht hat; er meldet aber nichts, ob er diese Versuche auch selbst wiederhohlet habe.

Graf Caleppi, Auditor der Nuntiatur in Wien, der mit mehr anderen Standespersonen diesen letzten Versuchen des Hrn. Ingen-Houfz beywohnte, die 1784 angestellet wurden, wurde von dem allenthalben ausgesprengten Irrthum in Betreff der empfindenden Pflanzen in Rücksicht der Elektricität so überzeugt, daß er die Erlaubniß gab, ihn als einen Augenzeugen zu nennen.

E r k l ä r u n g

der 26sten Figur auf der VII. Tafel.

A ist eine große Schüssel, von Fayence, überzogen mit Löschpapier, über welches die Saamen gestreuet werden.

B ein isolirendes Gestell,

C P ist

C P ist ein mit Wasser gefülltes Geschirr, um die auf das Löschpapier gestreuten Saamen mittelst der wollenen Streife D zu befeuchten.

E ist eine andere wollene Streife, welche das überflüssige Wasser aus der Schüssel A tropfenweise in das Geschirr F abführt.

G G sind zwei große Verstärkungsflaschen, deren jede in einem hölzernen viereckigten Kasten steht.

H eine Kette, durch welche die äußern Belegungen beyder Flaschen mit einander verbunden sind.

W Z ist ein dicker Metalldrath, der durch die Kugeln K K gezogen, die elektrische Materie den zweyen Verstärkungsflaschen G G aus dem ersten Leiter zuführt.

L ist ein umgebogener mit der Stange W Z Gemeinschaft habender Messingdrath, welcher die elektrische Materie aus den geladenen Flaschen G G in das Wasser des Geschirres C überbringt.

M ist ein Fadenelektrometer mit Hollerkügelchen, den Grad der Elektricität der zweyen Leydnerflaschen zu zeigen.

N N ist ein Tisch, oder Gestell, auf welchem das ganze Geräth ruhet.



Beobachtungen
über
die Verfertigung und den Gebrauch
des
E u d i o m e t e r s
des
Herrn Fontana,
und
über einige Eigenschaften der
salpeterartigen Luft.

An
Herrn Dominikus Beck,
Hochfürstl-Salzburgischen Hofrath, öffentlichen
Lehrer der Mathematik, und Experimental-
Physik, und mehreren gelehrten Ge-
sellschaften Mitglied.

Von
Johann Ingen-Housz.

Mein Herr!

„ Ich übersende Ihnen diese Beobachtun-
„ gen, und bitte Sie, übergeben Sie selbe
„ dem Verfasser des physikalischen Tag-
„ buches, wenn Sie anders nach Durch-
„ lesung

„lesung derselben glauben, daß sie wür-
„dig sind, im öffentlichen Drucke zu er-
„scheinen. Da Sie mir während ihres
„Aufenthaltes in Wien im Jahre 1782,
„und 1784 in Anstellung der Versuche,
„die hieher einschlagen, beygestanden
„sind, lasse ich selbe ohne Ausnahme Ih-
„rem Urtheile über; und ich übergebe
„dieses Manuscript mit völligem Vertrau-
„en Ihren Händen, um damit jenen Ge-
„brauch zu machen, den Sie dienlich zu
„seyn erachten.“

* * *

Zur Aufnahme der Naturlehre wäre
sehr zu wünschen, daß alle diejenigen,
die ihre Bemühungen dem Wachstume
natürlicher Kenntnisse widmen, von dem
wahren Werthe neuer Entdeckungen, die
von andern Naturforschern gemacht wer-
den, nicht ehender urtheilen, als bis sie
selbst die Versuche geprüft haben, die
jene, diese Entdeckungen zu machen, an-
gestellt hatten; es wäre zu wünschen,
daß, wenn sie derley Entdeckungen an-
streiten wollen, sie anstatt Beweisthümer,
oder besser zu reden, leerer Wörteleyen
umständlich beschriebene Versuche bekannt
machen, wodurch die in jenen Versuchen,
die man für unfehlbar hielt, begangenen
Fehler klar an den Tag gelegt würden.
In dem aufgeklärten lahrhunderte, in wel-
chem wir leben, nothzüchtiget man die
Gesetze der Natur nicht mehr so, wie man
es in vorigen finstern Zeiten zu thun pfleg-
te. Damals brauchte es oft mehr nicht,
als

als eine schulfuchfische Rede zu halten, oder eine schmahfüchtige Abhandlung zu verfassen, um ein neues Lehrgebäude aufzuführen, oder ein altes, das schon lange gestanden hat, unter und über zu kehren. Man fragte um keine Wirklichkeit der Sachen, um keine richtige Versuche. Diese waren damals noch nicht im Brauche. Wer mehr schwätzen konnte, oder mehr Ansehen sich erworben hatte, erhielt für seine Lehrrsätze am leichtesten Beyfall. Seit der Wiederherstellung der Wissenschaften aber, und zuvörderst in diesem achtzehnten Jahrhunderte, hat man allen diesen Wörterkram aus den Schulen verbannet. Man hält sich heut zu Tage nur an Thatfachen, und keine Lehre, die sich nicht auf gründliche Versuche stützt, wird mehr angenommen, aufser höchstens nur als eine Hypothese; ja sie verdiente wohl gar aus Werken der Naturkunde gänzlich ausgemerzet zu werden, als eine Lehre, die zu sehr nach dem Unrathe der Schulen riechet, welche schon lange unter ihrem Schutte begraben liegen. Beweise, die sich auf Aehnlichkeiten gründen, halten gemeiniglich eben so wenig die Probe aus, als jene, welche die Einbildungskraft zur Führerin haben. Wenn sie zuweilen zufälliger Weise die Sache errathen, findet man sie in unzähligen andern Fällen falsch. Wenn ein physikalisches Instrument in der Anwendung der Erwartung nicht entspricht; z. B. wenn eine Luftpumpe, die man zu seinem Gebrauche besitzt, bey den Versuchen, zu denen man sie anwendet, die Glocke nicht genugsam ausleeret, so wäre

re es lächerlich, wenn ich daraus schließen wollte, alle Luftpumpen seyen unnütz, und eben so wenig werth, als jene, die man unglücklicher Weise in seiner Kunst-kamer hat. Indessen ist man gerade so dem Eudiometer mit der salpeterartigen Luft mitgefahren. Man verschrie alle Instrumente dieser Gattung als unrichtig, und unnütz, und zwar nur aus dieser Ursache, weil man selbst nur eines so elenden Instruments sich bediente, das bey angestellten Versuchen allemal einen sehr unrichtigen Ausschlag gab, und folglich nicht einmal den Namen eines Eudiometers verdiente.

Es wäre eine vergebene Sache, wenn ich meine Leser mit Erzählung einer zahllosen Menge, obgleich umständlich beschriebener Versuche beschweren vvollte, die alle zusammen nichts anders bevveisen, als daß das Instrument, dessen man sich gebrauchte, und dessen Anwendung selbst zu nichts bessern diene, als in den Irrthum zu führen. Genug; meines Erachtens ist, vvenn man eingesteht, daß das Instrument, mit dem man die Versuche angestellt hat, als untauglich erkennet vvirtd. Freylich bringt ein solches Bekenntniß, so aufrichtig es immer ist, dem Publikum gar vvenig Vorthail, und es trägt zur Vermehrung unsrer Kenntnifse nicht viel bey. Wenn man aber dardun kann, daß ein Instrument, das man für nutzbar gehalten, vwirklich nur ein solches ist, das uns ehender in den Irrthum verleiten, als zur Wahrheit führen kann: so leistet man der Republik der Gelehrten einen vvahren Dienst; und

und derjenige, der, wenn er ein falsches Instrument mit Grunde als ein falsches ausruft, ein bessers und richtigers an dessen Stelle setzt, verdient bey allen Gelehrten Dank. Es leuchtet also jedermann ein, daß es wenig der Billigkeit gemäß wäre, wenn man in der Absicht ein Instrument, oder die Art, dasselbe zu brauchen, in einen bösen Ruf zu bringen, es nur durch Anführung solcher Versuche zu verschreyen suchte, die man mit einem andern Instrumente, oder doch auf eine andere Art angestellet hat. Dieß wäre eben so ungerrecht, als wenn man einen Menschen bloß aus der Ursache verdammen wollte, weil er sich eben so nennet, wie dieser, oder jener Uebelthäter, von dem veltkündig ist, daß er den Galgen verdienet hat.

Der Eudiometer des Hrn. Fontana ist vielleicht eine der besten Erfindungen, mit dergleichen die Physik eine lange Zeit her nicht beschenkt worden; und wenn man auch die Unnützlichkeit aller andern Instrumente, denen man den Namen eines Eudiometers gegeben hat, beweisen könnte, so wäre die Unnützlichkeit des Fontanischen Eudiometers noch keineswegs bewiesen. Diese zu beweisen müßte man genau angestellte, und umständlich beschriebene Versuche anführen; Versuche, die mit dem nämlichen Instrumente, und auf die nämliche Art gemacht worden, wie sie Hr. Fontana gemacht hat. Allein noch habe ich bis auf diese Stunde bey keinem aus denen, die wider diesen Eudiometer geschrieben haben, andere Be-
weise

vveife gefunden, als ein vveitläufiges Geschwätz, das auf keinen einzigen Versuch sich gründet, der mit dem nämlichen Instrumente gemacht vworden vväre. Der Mangel dieser genauen, und umständlich angezeigten Versuche zeigt deutlich genug an, daß diese Naturforscher nicht einmal einen Fontanischen Eudiometer besitzen, oder, vvenn sie ja einen guten besitzen, selben entvveder nicht zu brauchen gevvest, oder nicht brauchen gevvollet haben. Aus allen Naturkündigen, die mir bey ihrer Durchreise in dieser Hauptstadt die Ehre ihres Besuches gaben, und vvider dieses Instrument eiugenommen vwaren, vvar kein einziger, der einen guten Eudiometer jemals gesehen, ich vvill nicht sagen, gebraucht hätte (*). Die meisten von ihnen haben sich erst alsdann einen angeschafft, nachdem sie die Genauigkeit, und die Einförmigkeit der Versuche, die mit diesem Instrumente gemacht vworden, eingesehen haben. Der Herr Van-Breda, ein sehr gelehr-

(*) Eben dieses muß auch dem guten de Morozzo begegnet seyn, sonst würde er niemals ein solches Mißtrauen gegen die Luftgutemesser geäußert haben, wie ers in dem physikalischen Tagbuch des Hrn. Rozier Tom. XXV. im Monat August 1784, Seite 107 gethan, wo er noch über das diejenigen, welche etwa an der Unrichtigkeit der Luftgutemesser noch zweifeln wollten, an die ihm schön scheinenden Versuche des Hrn. Senebier anweist, welche man in dem Werke *Recherches sur l'influence de la lumière solaire pour metamorphoser l'air fixet en air pur par la végétation* pag. 297 finden kann. A, D, U.

gelehrter Physiker zu Delft, welcher vielleicht in ganz Holland der einzige ist, der einen guten Eudiometer besitzt, schrieb mir, daß ihm das nämliche begegnet sey. Keiner aus allen denen, die er wider den Gebrauch der Eudiometer überhaupt, oder des Fontanischen insbesondere eingenommen fand, war jemals mit einem guten Instrumente von dieser Gattung versehen.

Der berühmte Priestley ist es, dem wir die wichtige Entdeckung zu danken haben, daß die nitrose, oder salpeterartige Luft der Probierstein der athmenbaaren Luft, oder deutlicher zu reden, das Mittel ist, die Grade der gefunden Eigenschaft der Luft in Rücksicht des Athmenhohlens zu erkennen. Wenn man gleich verschiedene Wege gefunden hat, gewisse flüssige, luftartige Wesen zu erzeugen, deren gesunde, oder ungesunde Eigenschaften man durch dieses Mittel nicht bestimmen kann, bleibt doch deswegen diese Entdeckung nicht weniger wichtig; denn solche Luftarten sind auf der Oberfläche der Erdkugel nirgends anzutreffen. Von dergleichen Luftarten habe ich schon in meinem englischen Werke *von den Vegetabilien* Meldung gethan. Man kann hierüber den XXVI. Abschnitt des ersten Theils, und den XVII. Abschnitt des zweyten Theils der französischen Ausgabe dieses Werkes nachsehen. Man kann auch nicht alle Eigenschaften der gemeinen Luft, die unsrer Leibesbeschaffenheit schädlich seyn können, auf diese Weise entdecken. Auch hievon habe ich im erstgemeldten Werke ge-

gehandelt S. 140 und 141. Eben so wenig kann man durch den Eudiometer die Grade der Einhauchbarkeit einer Luft, die mit einer Säure geschwängert ist, oder der fixen Luft bestimmen. Man entdecket leichterdings die Gegenwart, ja auch die Menge der Luftsäure in einer Luft, deren Grad der Güte man versuchen will, mittelst des Rüttelns in reinem Wasser, oder, das noch besser ist, im Kalkwasser; und nur erst alsdann, da diese Säure aus der Luft herausgewaschen worden, muß man die Luft der Prüfung mit der nitrösen Luft unterwerfen. Mittelst dieser nitrösen Luft entdecket man die Menge des brennbaren Stoffes, oder das, was wir bis jetzt unter dem Namen des Phlogistons verstanden haben. Eben dem Priestley haben wir auch die Erfindung eines Instruments zu verdanken, welches sehr geschickt ist, mittelst der nitrösen Luft die Güte anderer Luftarten zu entdecken, nämlich des Eudiometers; und sein Instrument ist unvergleichlich besser, als alle andere, die man seither erfunden hat, und die mir bekannt geworden sind, ausgenommen das Instrument des Hrn. Fontana.

Ungeachtet aber des Vorzuges, den der Eudiometer des Hrn. Fontana vor allen andern Eudiometern mit nitröser Luft hat, die bisher bekannt sind, glaube ich doch, daß auch die schlechtesten Instrumente von dieser Gattung, die man bisher gemacht hat, ungemein tauglicher sind, die Einhauchbarkeit der Luft, oder den Grad, den sie haben soll, daß sie zum Athemholen

len geschickt sey, zu bestimmen, als die brennenden Wachskerzen. Denn mittelst dieser letztern würde man eine Luft, die 400 Grade der Güte hat, von einer andern, deren Güte 200 Grade enthält, schwerlich mit Gewisheit bestimmen können. Zur größern Aufnahme der Naturkunde schmeichelt man sich mit der Hoffnung, daß man es künftig bleiben lassen wird, Versuche, die so groben und auffallenden Fehlern unterworfen sind, für richtige Beobachtungen auszugeben.

Obwohl das Original Eudiometer des Dr. Priestley ein gutes Instrument ist, ziehe ich demselben doch den Eudiometer des Hrn. Fontana vor. Die Ursache dieses Vorzuges habe ich in dem erst gemeldten Werke von den *Vegetabilien* angezeigt, wie auch in einem Aufsatze, der dem physikalischen Journale im May 1784 ist einverleibet worden, und in meinen vermischten physikalischen Schriften, die aus meinem eigenen Manuscript ins Deutsche übersetzt, zu Wien 1782 durch Hrn. Molitor ans Licht gebracht, und 1784 mit vielen Zusätzen, und einem zweyten Bande vermehrt aufs neue aufgelegt worden sind, obwohl das französische Original noch nicht im Drucke erschienen ist, da ich dieses schreibe im December 1784.

Unter denen, die den Eudiometer des Hrn. Fontana zwar als dermalen das beste Instrument von dieser Gattung angenommen haben, haben doch mehrere für gut befunden, einige Abänderung daran zu machen.
Da

Da er der erste war, der dieß Instrument öffentlich bekannt machte, hatte ich selbst ein größeres Verlangen, als jeder andere Naturkündiger, die verschiedenen Aenderungen zu erfahren, welche mehrere Gelehrte und Künstler daran machen wollten. Man gieng in meiner Gegenwart um so freyer damit um, weil man wußte, daß ich mir die Ehre der Erfindung dieses Instruments keineswegs zuschriebe, folglich auch unpartheyisch genug wäre, um ohne Widerrede dasjenige anzunehmen, was man daran verbessern zu können glaubte. Die besten Genies theilten mir zwar ihre Gedanken hierüber mit; ich muß aber bekennen, daß, nachdem ich alle diese Entwürfe, deren einige ich selbst schon nachgeahmet hatte, genau geprüft, ich bis jetzt noch keinen darunter gefunden habe, der das Instrument nicht verwickelter, und verworrener machte, ohne zur Genauigkeit und Richtigkeit der Versuche, die man damit anstellet, was beyzutragen. Ich hatte auch das Vergnügen, zu erfahren, daß diejenigen, die mir ihre Ideen hierüber mitgetheilet, nachdem ich ihnen meine Gedanken eröffnet habe, von den ihrigen abgestanden sind (*).

Der

(*) Die besten Eudiometer nach der Art des Hrn. Fontana, die ich bisher gesehen habe, wurden gefertigt vom Hrn. Clindworth, königlichem Mechaniker zu Gattingen. Sie kosten $2\frac{1}{2}$ Luidors. Die Eudiometer, die zu haben sind bey Hrn. Ampichel, unweit der St. Stephanskirche in Wien Nro. 353. Zu Paris fertigten die Herren Megnier und Sykes

Der Eudiometer des Hrn. Fontana empfiehlt sich als ein physikalisches Instrument sowohl durch sein einfaches Wesen, als durch andere gute Eigenschaften. Er besteht aus einer gläsernen Röhre von 14 bis 18 Zollen in der Länge, die oben hermetisch geschlossen, und der ganzen Länge nach gleich weit ist. Der Durchmesser ihrer innern Weite macht ohngefähr einen halben Zoll aus. Diese Röhre ist in verschiedene Abtheilungen getheilet, deren jede beyläufig 3 Zolle in der Länge beträgt. Jede dieser Abtheilungen ist wieder in hundert gleiche Theile, oder Grade getheilet. Weil aber diese Grade auf der Röhre selbst schwer zu verzeichnen sind, sind sie auf eine Scala von Kupfer oder Messing gestochen; und diese Scala wird an die Röhre geschoben, und daran so befestiget, daß man die Röhre mittelst selber in eine andere Röhre von Kupfer, die weit genug, und mit Wasser gefüllet ist, aufheben kann. Diese letztere Röhre könnte allenfalls auch vom Glase seyn; ich ziehe aber die aus Kupfer vor, weil sie nicht so gebrechlich sind. Nebst diesen beyden Röhren ist noch ein gläsernes Maas nöthig, das gerade so viele Luft enthält, als erfordert wird, eine von jenen Abtheilungen, die auf der gläsernen Röhre angemerkt,

Sykes auch sehr gute. Man besehe hievon die Kupferplatte, die meinem Werke von *Vegetabilien* beygefüget ist; oder die Kupferplatte, die ich dieser Abhandlung beygefüget, wenn sie nicht vielleicht in etwas geändert worden.

merkt, und beyläufig 3 Zolle lang sind, auszufüllen. Dieses Maafs muß an eine Fassung von Kupfer festgemacht seyn, die mit einem Schieber versehen ist, wodurch die in dem Maasse eingeschlossene Luft von derjenigen Luft abgesondert wird, die durch Zuschliessung des Schiebers als überflüssig ausgeschloffen, und, indem man das Maafs unter der Oberfläche des Wassers umdrehet, frey gelassen wird. Kein eudiometrisches Maafs, das mit keinem Schieber versehen ist, kann genau und richtig seyn; denn es wird bald mehr, bald weniger Luft in sich fassen. Um sich hievon zu überzeugen, darf man nur eine gläserne Flasche, oder jedes anders Geschirr mit Wasser gefüllt, und umgestürzt auf die Mündung des Trichters stellen, der in der Dicke des flachen Bodens jener Wanne steckt, so zu physikalischen Luftversuchen gebraucht vviird. Wenn man nun die Luft dahin hinaufgetrieben, bleibt eine ziemliche Menge derselben in der Mündung des Trichters. Diese Luft dringt, so bald man die Flasche von der Mündung des Trichters vvegnimmt, indem man sie über der Oberfläche des platten Bodens fortschiebt, mit solcher Gevvalt heraus, daß sie öfters eine beträchtliche Menge der in der Flasche enthaltenen Luft nach sich zieht, so, daß das Wasser augenscheinlich in den engen Hals der Flasche hinaufsteigt. Mit einem Worte, ein solches Maafs ist allzeit ungevvils.

Ich habe vvahrgenommen, daß die stärkste Einvvendung, vvelche die Naturkündiger, die vvider die Eudiometer mit
der

mit der nitrösen Luft eingenommen sind, vvenigstens jene, mit denen ich mich hierüber besprochen habe, davvider machen, in dem besteht, daß ein Gemengsel von nitröser, und hauchbarer, oder jeder andern Luft, die man mit der nitrösen Luft der Prüfung unterwirft, sich lange Zeit, ja sogar viele Tage hindurch, zusammen zieht, folglich die Luft nicht lediglich, oder an und für sich, sondern nur rück-sichtvveise vermindert vvirtd.

Wenn diese Einwvwendung in Rücksicht der Eudiometer derjenigen, die diese Einwvwendung machen, einen Grund hat, so bevveiset sie nichts anders, als daß ihre Eudiometer nichts taugen; aber vvider den Eudiometer des Hrn. Fontana bevveiset sie platterdings gar nichts; vveil dieses Instrument, vvenn es recht gebraucht vvirtd, dieser Veränderung nicht unterworfen ist. Ia, vvenn es auch vvahr vväre, daß nach geschehener Vermischung beyder Luftarten, nach der von ihm vorgeschriebenen Art, die daraus entstandene Luftsäule auch nach einem viele Tage langen Ausruhen niedriger befunden vvurde, so kann dieß vveder dem Instrumente, noch dessen Gebrauche zu einem Nachtheile gereichen. Denn, vvenn ich auf diese Art den Grad der Güte einer jeden Luft in eben dem Augenblicke, da ich vvill, richtig bestimmen kann: so liegt vvenig daran, vvenn das Instrument, nachdem ich es vveggelegt, mir des andern Tages denjenigen Grad der Luftgüte nicht mehr zeigt, den ich schon am vorigen Tage bestimmt habe. Das Instrument des Hrn.

Hrn. Fontana zeigt an eben dem Augenblicke, da man es braucht, die Eigenschaft einer jeden hauchbaren Luft mit der größten Genauigkeit von der schädlichsten, und tödtlichen Luft an, dergleichen die phlogistische, oder die entzündbare ist, bis zur feinsten Luft, die bisher durch die Kunst erzeugt werden konnte. Der Beweis der Richtigkeit dieser Versuche besteht in dem, daß, wenn man den Versuch mit der nämlichen Luft öfters wiederhohlet, man selten einen Unterschied findet, der mehr beträgt, als den fünfzigsten Theil der Länge der Luftsäule. Zuweilen beträgt dieser Unterschied nicht einmal den hundertsten Theil, wenn man nur mit dem Instrumente recht umzugehen weis, wozu weder viele Uebung, noch eine große Geschicklichkeit erfordert wird, wie einige nöthig zu seyn glaubten. Ich habe noch keinen so ungeschickten Physiker gesehen, der nicht nach einer viertelstundelangen Uebung den Eudiometer des Hr. Fontana so zu brauchen gelernet hätte, daß er die gehörigen Versuche damit anstellen könnte.

Wenn ein Eudiometer die Güte der Luft erst am andern Tage nach gemachtem Versuche anzeigte, sollte man ihn aus eben der Ursache als unrichtig verwerfen; gerade so, wie man heut zu Tage einen Thermometer verwerfen würde, der, anstatt die Grade der Wärme oder Kälte zu der Zeit, da man sie zu wissen benöthiget wäre, anzudeuten, selbe erst des andern Tages anzeigte. Naturkündige, absonderlich

lich Reisende würden ein solches Instrument keineswegs brauchen können.

Es ist aber die erstgemeldte Einwendung in Rücksicht des Eudiometers des Hrn. Fontana auch darum ungegründet, weil die aus der Vermischung zweyerley Luftarten, absonderlich der gemeinen, und nitrösen Luft, entstandene Luftsäule noch viele Stunden, nachdem die Vermischung geschehen, und die Güte der Luft bestimmt worden ist, in der nämlichen Länge verbleibet; ja oft findet man auch nach einer 24 Stunden langen Ruhe keine merkliche Veränderung. Und, wenn auch eine solche Veränderung in dem Eudiometer des Hrn. Fontana Statt fände, so würde sie, ich sage es noch einmal, den Versuchen an ihrer Gewissheit nicht das geringste benehmen.

Man würde sich auch himmelweit irren, wenn man sich einbildete, daß man nur durch die größte Verminderung, die durch Vermischung der nitrösen mit einer andern Luft, deren Güte man erkennen will, hervorzubringen möglich war, den Grad ihrer Güte bestimmen könne. Es hat in diesem Stücke mit den Eudiometern eben das Bewandtniß, wie mit den Thermometern. Die größte Höhe, zu welcher der darinn enthaltene Liquor auf einen gegebenen Grad der Wärme aufsteig, ist keineswegs das Kennzeichen, daß ein Thermometer gut sey; sondern seine Richtigkeit hängt vorzüglich von dem ab, daß der Liquor allemal die nämliche Höhe erreichet,

chet, so oft man das Instrument an die nämliche Stelle bringt, die den nämlichen Grad der Wärme hat. Eben so würde man jene Eudiometer mit Unrecht eines Fehlers beschuldigen, bey denen man die Verminderung der Vermischung der zweyen Luftarten nicht grösser befinden würde, als eine andere, die man mit einem andern Instrumente, oder mit dem nämlichen Instrumente, aber mit einer anderen Art selbes zu brauchen, erzeugen könnte. Wenn ich bey Vermischung eines Maasses gemeiner, mit gleich viel nitroser Luft finde, daß das Gemengsel, nachdem es in dem Eudiometer des Hrn. Fontana gerüttelt worden, sich z. B. auf 1,06 bewirft, das ist, auf ein Maass, und $\frac{6}{100}$ Maass; wenn ich den nämlichen Ausschlag finde, nachdem ich den Versuch auf die nämliche Art wiederhohlet; und wenn, nachdem ich diese Luft entweder mehr, oder weniger verschlimmert, oder nur um ein Bißgen besser gemacht habe, ich alle diese Veränderungen bemerke, so, daß der Versuch mit einer jeden solchen Luft mir stäts einen, auch in den Differenzen gleichförmigen Ausschlag giebt, das ist, einen solchen Ausschlag, der mit dem wirklichen Grade der Güte dieser verschiedenen Luftarten übereinstimmt: so muß ich daraus schließen, daß die angewandte Methode sehr dienlich ist, sowohl die Güte der gemeinen Luft, als anderer Luftarten, die an Güte minder sind, als die gemeine, wie auch die Güte einer jeden nur im geringsten bessern Luft zu bestimmen.

Da ein Maass nitröser Luft hinreichend ist, ein gleiches Maass Luft, die minder gut, als unfre atmosphärische Luft ist, zu sättigen, ja die sogar genug ist, ein Maass gemeiner Luft von der besten Art zu sättigen, folget daraus, dafs der Versuch mit einer solchen Luft ganz einfältig ist, und zu seiner Vollendung nur einige Sekunden Zeit erfordert. Da aber ein Maass solcher Luft, die von brennbaren Theilen befreyet (dephlogistifiziert) ist, mit einem gleichen Maasse nitröser Luft nicht gesättiget werden kann, und oft drey bis vier Maasse nitröser Luft zu Saturierung eines Maasses dephlogistifizierter Luft, besonders, wenn sie sehr rein ist, erfordert werden, ist es klar, dafs man zum Versuche auch mehr Zeit anwenden mufs. Denn man mufs so viele Maasse nitröser Luft langsam, eines nach dem andern darzuthun, und bey jedem Maasse, das man hineinbringt, die Röhre rütteln, bis das Maass der dephlogistifizierten Luft gänglich gesättiget ist, das ist, bis das letzte Maass der nitrösen Luft, die Luftsaule, die sich in der grössern Glasröhre befindet, nicht mehr vermindert, oder einziehet. Man kann zwar nicht läugnen, dafs ein solcher Versuch langweiliger sey, als der Versuch mit der gemeinen Luft, weil man drey bis vier Minuten Zeit dazu verwenden mufs; indessen mufs man auch gestehen, dafs er nicht lediglich, sondern nur vergleichungsweise langweilig ist. Es giebt wenig physikalische Versuche, die man in wenigern als drey, oder vier Minuten vollenden kann. Allein, wenn gleich wenig daran liegt, dafs man zu der-

ley

ley Versuchen ein Paar Minuten mehr brauchet, da man nur ein, oder zween derselben zu machen hat, so ist es doch nicht mehr so unbedeutend, wenn man sich in dem Falle befindet, dreyßsig deren auf einmal zu machen. Dieses verspürte ich schon im Jahre 1779, da ich in England mit Versuchen beschäftigt war, die den Stoff meines Werkes von den *Vegetabilien* ausmachen; und da ich oft mehr als fünfzig dergleichen Versuche an einem Tage anstellen mußte; da erkannte ich schon die Nothwendigkeit, diese Versuche, wenns immer möglich wäre, abzukürzen, und es gelang mir auch auf eine glückliche Art (*). Anstatt daß ich, wie ich vorher zu thun pflegte, zwey Maasse dephlogistisirter Luft in die Röhre des Eudiometers hinein liefs, liefs ich nur eines hinein; dieses forderte zur Saturierung nur die Helfte von der nitrosen Luft; folglich war der Versuch schon um die Helfte verkürzt. Seit meiner Rückkehr nach Wien, wo ich fortfuhr, mich mit meinem Lieblingsgegenstande, nämlich mit der Gemeinschaft des vegetabilischen Reiches mit dem Thierischen, oder mit dem Einflusse der Vegetabilien in die Luft zu beschäftigen, unternahm ich eine neue Art, die Versuche mit der dephlogistisirten Luft noch mehr zu verkürzen, und sie den Versuchen mit der gemeinen Luft gleich zu machen. Ich glaube auch,
mein

(*) Den Erfolg dieser Unternehmung kann man finden in meinem erstgesagten Werke von Vegetabilien, II, Theile, I, und XXI, Abschnitte.

mein Unternehmen habe mir gar nicht fehl geschlagen. Die Methode ist folgende: Anfangs lasse ich ein Maafs dephlogistisirter Luft in ein Geschirr, das weit genug ist, und das ich weiter unten beschreiben werde: diesem setze ich viermal so viel nitröser Luft auf einmal bev. Sobald die Vermengung beyder Luftarten geschehen ist (und dieses wahret in einem Geschirre von einem grossen Durchschnitte nur einen Augenblick lang) lasse ich diese sämmtliche Luft in die eudiometrische Röhre hinaufsteigen, und mittelst der bevveglichen Skala vom Kupfer beobachte ich die Länge, vvelche die Luftsäule in der Röhre einnimmt. Wenn ich die gänzlichen Maasse sammt ihren Unterabtheilungen, die sich auf dem Eudiometer befinden, von den 5 Maassen der eingelassenen Luft abziehe (nämlich von einem Maasse dephlogistisirter, und 4 Maassen nitröser Luft, die zusammen 500 Unterabtheilungen ausmachen, indem, vvie schon oben angemerkt vvorden, jedes Maafs in 100 Theile abgetheilet vvird), zeigt mir der Ausschlag dieses Abzuges den Grad der Güte der geprüften Luft an. Z. B. vvenn ich finde, das nach einem solchen Versuche die Luftsäule in der eudiometrischen Röhre 1,50, oder ein ganzes Maafs, und $\frac{50}{100}$ eines Maasses einnehme, oder, mit andern Worten zu sagen, 150 Unterabtheilungen: schliesse ich daraus, das die untersuchte Luft an ihrer Güte 350 Grade habe; denn $500 - 150 = 350$. Bey der Vermischung also beyder Luftarten sind $3 \frac{1}{2}$ Maafs, oder 350 Un-

Unterabtheilungen verschlungen, oder zernichtet worden.

Die Richtigkeit dieser Versuche hängt vorzüglich von dem Durchmesser des Geschirres ab, in welchem die Vermischung beyder Luftarten geschieht. Diesen Durchmesser muß man, so zu sagen, nur langsam erhaschen. Man kann sich ein solches Geschirr auf folgende Weise wählen. Man untersuche auf gewöhnliche Art eine dephlogistisirte Luft, von der man eine genügsame Menge für mehrere Versuche im Vorrathe haben muß: das ist, man läßt von dieser Luft ein Maass in die eudiometrische Röhre steigen, und darauf so viele Maasse nitroser Luft (eines nach dem andern, und bey jedem wird die Röhre gerüttelt), bis das letzte Maass die Luftsäule nicht mehr vermindert. Wenn man nur durch öftere, auf gleiche Art gemachte Versuche von dem genauen Grade der Güte dieser Luft versichert ist, so wählet man verschiedene Geschirre, von zweyen bis vier Zollen im Durchschnitte, und von drey bis vier Zollen in der Höhe. Man läßt anfänglich in das eine oder andere solcher Geschirre eben diese dephlogistisirte Luft ein, deren Güte schon genau bemerkt ist. Darauf thut man ein vierfaches Maass nitroser Luft auf einmal dazu. Die Entfärbung, die der Erfolg des Zusammenstossens beyder Luftarten ist, und ihre Vermischung in einander geschehen in einem so weiten Geschirre fast in einem Augenblicke. Eine halbe Minute ist mehr als genug, diese Vermischung zu vollenden, ohne

ohne daß das Geschirr im mindesten gerüttelt vviird. Hierauf läßt man beyde so mit einander vereinigte Luftarten in die eudiometrische Röhre steigen. Wenn die Luftsäule um ein merkliches länger vviird, als sie vvar, da man den Versuch auf die gemeine, oben gesagte Art machte, so ist es ein Zeichen, daß das Geschirr, in vvelchem die Vermischung geschah, nicht vveit genug ist. Im Gegentheile, vvenn die Luftsäule um ein merkliches kürzer ist, als sie bey dem gemeinen Versuche vvar, so kann man schliessen, daß das Geschirr, dessen man sich bey der Vermischung bediente, zu vveit ist. Man probiert also allerley Geschirre von verschiedener Weite, bis man eines antrifft, das jenen Gehalt hat, der erfordert vviird, daß die Vermischung beyder Luftarten sich zurück zieht, so, daß, vvenn sie in den eudiometrischen Tubus hingelassen vviird, die Luftsäule sich beyläufig in eben der Länge befinde, in vvelcher sie bey dem gevvöhnlichen Versuche vvar. Es ist kaum möglich, den rechten Gehalt eines solchen Geschirres genau zu bestimmen, vveil er mit dem Diameter der eudiometrischen Röhre, und der Quantität der Luft, vvelche das Maass, das in diese Röhre gehöret, enthält, im gehörigen Verhältnisse stehen muß. Der innere Durchschnitt der eudiometrischen Röhre, deren ich mich dermalen gemeiniglich bediene, ist nur um sehr vvenig gröfser, als ein halber Pariser Zoll (*), und das Maass, das

(*) Ich halte es für besser, wenn die Röhre eines guten Eudiometers nur einen halben

das ich gebrauche, enthält beyläufig $\frac{3}{4}$ Kubikzoll Raums. Das Geschirr, das ich zur Vermischung beyder Lufarten für das beste halte, ist beyläufig 3 Zolle weit, und eben so viele hoch; aber der Boden dieses Geschirres ist innenher etwas erhoben. Wenn der Boden regelmässig, oder flach wäre, so wäre die Weite von 3 Zollen wahrscheinlicher Weise zu stark. Da ich nun also langsamer Weise, und mit vielem Probieren endlich ein proportionirtes Geschirr für einen jeden aus meinen Eudiometern gefunden habe, so mache ich mir fast ein Bedenken, selbes anzuzeigen, damit es nicht etwa mit andern Geschirren vermendet werde.

Indessen muss man bekennen, dass diese verkürzte Art, die dephlogistisirte Luft zu untersuchen, nicht so ganz genau ist, das ist, die verschiedenen Versuche, die man mit der nämlichen dephlogistisirten Luft anstellet, fallen nicht ganz und gar so gleichförmig aus, als die Versuche, die man auf
die

Zoll im Durchschnitte hat; denn, wenn sie weiter ist, steigt die Luft mit solcher Geschwindigkeit darinn hinauf, dass man mit harter Mühe das nöthige Rütteln anfangen kann, bevor das Maass der nitrösen Luft, das man zu dem Maasse der andern Luft, welche man versuchen will, hineinläßt, an diese anstößt. Hieran aber ist sehr viel gelegen; denn, wenn man erst ein wenig darnach zu rütteln anfängt, da das Zusammenstossen beyder Luftarten schon vorüber ist, so darf es nur etliche wenige Sekunden anstehen, um den Versuch für falsch, und unrichtig zu halten.

die gemeine Art unternimmt. Allein eine so gar pünktliche Genauigkeit ist bey Untersuchung einer dephlogistisirten Luft lange von keiner so grossen Wichtigkeit, als sie es bey den Versuchen der atmosphärischen Luft ist. Daher glaube ich, diese verkürzte Methode, die dephlogistisirte Luft zu untersuchen, sey zum gewöhnlichen Gebrauche genugsam genau; denn bey verschiedenen Versuchen betrifft die Abänderung selten über 8 bis 10 Unterabtheilungen. Dieß macht nur den fünfzigsten Theil beyder angewandten Luftarten aus, nämlich ein Maass dephlogistisirter, und vier Maasse nitröser Luft, jede in 100 Unterabtheilungen getheilt. Ein solcher Fehler aber ist gewiss nicht zu beträchtlich. Indessen erachte ich nicht ohne Grund, daß man diese verkürzte Methode eben so genau machen könnte, als die andere, wenn man das vierfache Maass der nitrösen Luft allzeit so ausleerte, daß die erste Berührung beyder Luftarten bey allen Versuchen auf eine sehr gleichförmige Weise geschehe; denn von dieser Gleichförmigkeit hängt hauptsächlich die Gleichförmigkeit des Erfolgs der eudiometrischen Versuche ab. Man wird diesen Punkt besser begreifen, da wir von der Natur der nitrösen Luft in Rücksicht auf den Eudiometer handeln werden.

Das vierfache Maass der nitrösen Luft ist von dem einfachen Maasse in nichts, als in der Weite unterschieden. Es ist an eine Einfassung von Kupfer festgemacht, und mit einem Schieber versehen, wie das kleine, oder einfache Maass.

Im

Im übrigen haben wir das ganze Instrument, und die Methode, selbes zu gebrauchen, in der That dem berühmten Abbe Fontana zu verdanken. Die verkürzte Methode, die ich hier vorgetragen habe, erspart nur denjenigen die Zeit, denen selbe zu kostbar ist, ohne daß an der Methode dieses vortrefflichen Physikers, die ich in meinem Werke von *Vegetabilien* weitläufig beschrieben habe, im Wesentlichen etwas geändert wurde.

In eben diesem Werke habe ich auch, wie es Herr Fontana gethan, als einen wirklichen Vortheil empfohlen, daß man die eudiometrische Röhre inwendig mit einem feinen Schmergel reiben soll, nur so viel, daß die innere Fläche ein wenig geglättet werde, ohne das Glas sichtbar durch zu verdunkeln. Herr Fontana hat beobachtet, daß durch dieses Mittel das Wasser nicht so leicht tropfenweise da und dort an der innern Fläche hangen bleibe, sondern überall gleich davon ablaufe. In verschiedenen Werken, die ich über diese Materie gelesen habe, fand ich, daß einige Physiker dafür halten, diese Mühe sey wenigstens überflüssig. Ihre Aussage zu prüfen nahm ich Röhre, die innenher nicht poliert waren. Ich rieb sie innenher mit Seifenlauge aus, und fand in der That, daß hernach das Wasser allenthalben gleich ablief, da ich die Luft hinein liefs. Da aber die innere Fläche nach der Hand wieder ganz trocken ward, fand ich, daß sie noch mehr, als die polierten Gläser jenem Fehler unterworfen waren, welchen ihnen

nen Hr. Fontana durch das Ausreiben mit Schmergel benahm. Ich hielt mich also wieder an den Rath dieses grossen Naturkündigers, und rieb auf diese Art alle meine Röhren und Maasse ein wenig aus.

Die Kupferplatte, welche ich dieser Abhandlung beylege, ist aus dem deutsch verfassten Unterrichte des Hrn. Dr. Scherers genommen. Diefs Werk ist im Maymonat 1784 in zween Oktavbänden zu Wien erschienen, und führt den Titel: *Geschichte der Luftgüte - Prüfungslehre für Aerzte, und Naturfreunde, kritisch bearbeitet von Iohann Andreas Scherer der Arzneykunde Doktor.* Ich habe sie darum gewählt, weil sie nach jenen physikalischen Werkzeugen gemacht ist, deren ich mich dermalen zu meinen Versuchen bediene.

Tab. VIII
Fig. 1.

Figur I. stellet eine kleine Geräthschaft vor, welche erfordert wird, die nitröse Luft, wenn man derselben benöthiget ist, alsogleich zu bereiten. (a) Ist eine kleine Flasche voll mit Scheidewasser. Darein lege ich einige kleine Stücke rothes Kupfer. Ich nehme gemeiniglich kleine Bündgen genugsam dicken Kupferdraths. Die ersten Luftblasen selbst, die sich bey der Auflösung des Kupfers im Scheidewasser losmachen, sind die ganz reine nitröse Luft. (b) Ist eine gläserne, krumm gebogene Röhre, deren eines Ende mit Schmergel eingerieben, in den engen Hals der kleinen Flasche, das andere aber in das Geschirr (c) gesteckt wird, das mit Wasser gefüllt ist, welches durch die nitröse Luft daraus getrie-

trieben wird, wenn man selbe durch die Krümmung der Röhre hineinläßt. Man muß in das untergesetzte Geschirr, das von feiner, glasierter Töpfererde seyn soll, genug Wasser schütten, damit die Mündung des umgekehrten Geschirres (c) unter die Oberfläche des Wassers gesenket werde.

Man begreift leicht, daß diese Zureüstung nicht dienlich ist, die nitröse Luft aus dem Quecksilber herauszubringen; denn wenn man diese Luft aus diesem Halbmetalle schleunig herausbringen will, muß man das Feuer zu Hilfe nehmen.

Fig. II. stellet (a) die gläserne Röhre vor, welche mit der beweglichen Skala (cc) versehen ist. Der innere Durchschnitt dieser Röhre soll beyläufig einen halben Zoll betragen; ihre Länge aber kann 14 bis 18, oder 20 Zolle seyn. Sie ist an der Skala festgemacht, so daß man sie mittelst selber aufheben, zugleich aber ganz leicht an der Skala auf- und abschieben kann. Der untere Theil der Skala, der elastisch ist, dienet zu dieser Absicht. Es ist gut, wenn man diesen elastischen Theil innenher mit einem Stücke ganz dünnen Schwammes ausfüllt, damit das Kupfer der Skala die Glasröhre nicht beschädigen kann. Die Löcher, die man an dem Stücke Schwamm sieht, dienen, einen Faden durchzuziehen, um ihn anzuheften. Man sieht auch an dem obern Theile der Skala einige Löcher, die ebenfalls dienen, selbe inwendig mit einem Stücke dünnen

nen Schwamm zu unterlegen. Der obere Theil dieser gläsernen Röhre ist hermetisch geschlossen, der untere Theil ist offen, und mit einem kupfernen Rohre (bb) eingefasst, um das Glas zu schützen.

Man sieht, daß diese Röhre in mehrere Theile abgetheilet ist, deren jeder beyläufig drey Zolle hält. Diese Abtheilungen sind auf der Oberfläche des Glases mit einer Feile, oder mit einem Diamante eingeritzt. Jede dieser Abtheilungen ist wieder in 100 gleiche Theile abgetheilet. Diese Theile sind auf der kupfernen Skala verzeichnet.

Die bewegliche Skala steht auf zweyen Seiten offen, damit man die Höhe der Wasserfäule in der Röhre sehen kann.

Die bewegliche Skala ist mit dreyen Aufhengzapfen versehen, welche auf einem Ringe ruhen, der an dem grofsen, kupfernen Rohre festgemacht ist; diese Zapfen dienen, die gläserne Röhre aufzuhängen, vwie man sie (Fig. III.) vorgestellt sieht.

Der untere Theil der Skala hat einige biegsame Ausschnitte, vwodurch sie zugleich eine Schnellkraft bekömmt, um die gläserne Röhre desto fester zu halten.

Figur III. stellet die eudiometrische Röhre vor, vwie sie in der kupfernen Röhre (aaaa) aufgehängt vwerden muß, da man die Länge der Luftfäule untersucht.
Man

Man schiebt die gläserne Röhre an die bewegliche Skala, die an ihren dreyen Zapfen an dem Ringe (bb) ruhet, welcher an dem obern Theile des kupfernen Rohres festgemacht ist; man schiebt sie so weit, bis der untere Theil der Krümmung, welche den obern Theil der Wassersäule ausmacht, schnureben auf den Anfang, oder die 0 der Skala treffe. Das kupferne Rohr muß mit Wasser gefüllt seyn, damit die Wassersäule, welche in der gläsernen Röhre ist, mit dem Wasser des kupfernen Rohres im Gleichgewichte stehe. Das kupferne Rohr wird hier durchsichtig vorgestellt, damit man sehen könne, wie die gläserne Röhre darinn aufgehängt ist. Man sieht auf einer Seite der Skala die Ordnung der Zahlen von unten bis oben zu, auf der andern Seite aber verkehrt von oben bis unten zu gehen. Es ist leicht zu fassen, was man aus dieser doppelten Zahlenordnung für einen Vortheil schöpfe, wenn man die Zahl der Unterabtheilungen zählt, die durch die Vermischung beyder Luftarten zerstöhret worden sind.

Figur IV. zeigt den Ring, der am kupfernen Rohre gegen den obern Theil zu festgemacht ist. Man wird daran drey Einschnitte gevvhrt, welche dazu dienen, daß man die drey Zapfen der beweglichen Skala durchstechen kann, um dadurch die gläserne an der Skala befestigte Röhre nach Belieben anzuschließen. Diese drey Einschnitte müssen eben so gleichweit von einander entfernt seyn, wie die drey Zapfen; doch muß diese Ordnung der Einschnitte

schnitte und Zapfen kein gleichseitiges Dreyeck bilden, um zu verhindern, daß die gläserne Röhre sammt der Skala nicht etwa zuvveilen vvährend der Anstellung der Versuche auf den Boden des kupfernen Rohres falle. Dieß kann nur gar selten geschehen, vvenn die Distanz der Einschnitte, so vvie die Distanz der darein passenden Zapfen eine ungleiche Figur machen. Da aber dieß dennoch zuvveilen unversehener Weise vvährend dem Versuchemachen geschehen kann, ist es rathsam, daß man auf dem Boden des kupfernen Rohres ein Stück Pantoffelholz befestige, um zu verhindern, daß die gläserne Röhre, vvenn sie etwa von ohngefähr durch den Ring glitschte, nicht hart an den Boden des kupfernen Rohres stosse, und zerbreche. Uebrigens vvenn man das kupferne Rohr nicht zugleich als ein Behältniß brauchen vvill, die gläserne Röhre darein zu stecken, sind diese drey Einschnitte unnütz. Will man ihn aber für ein Behältniß, oder Futteral der Glasröhre haben, so muß man ihn mit einem gut anpassenden Deckel versehen, damit man ihn zuschliessen, und das ganze Instrument ohne Gefahr hintragen könne, vvohin man vvill.

Fig. V. ist die Maafse, die an ihrer kupfernen Einfassung festgemacht ist.

Fig. VI. die nämliche Maafse, deren Theile, aus denen sie bestehet, stückvvweise vorgestellet vverden. (a) die gläserne Maafse selbst. (b) der obere Theil der Fassung, die die Maafse umgiebt (c) der Theil,

Theil, woran der Schieber (e) ist. (d) der untere Theil, in etwas trichterförmig gemacht.

Fig. VII. jener Theil der Einfassung von Kupfer, woran der Schieber ist, und der Schieber selbst zur Helfte offen. Alles ist unter sich vorgestellt, damit man die elastische Feder (a) sehen möge, die an ihrem äussersten Ende einen Zapfen hat, der durch eine in der Kupferplatte gemachte Oeffnung geht, an welcher die Feder festgemacht ist, und der durch einen schmalen Streifen läuft, welcher in dem untern Theile des Schiebers ausgehöhlet ist. Vermöge des Druckes der Feder kann der Schieber nicht aus der Fassung herausfallen, indem der Zapfen in dem ausgehöhlten Streifen des Schiebers festgehalten wird.

Fig. VIII. Die Wanne, die man zu den chymischen Luftversuchen brauchet (aa). Ihre innere Länge beträgt beyläufig 3 Schuhe; ihre Weite 21 Zolle; ihre Tiefe 15 Zolle. Das Brett (c), welches unterschiedliche Geschirre darauf zu stellen dienet, muß einen Schuh lang, und zween Zolle dick seyn. Es muß in einer Entfernung von $3\frac{1}{4}$ Zollen von dem Rande der Wanne festgemacht werden. Die Dicke von zweenen Zollen ist darum nothwendig, weil das Brett untenher ausgehöhlet seyn muß, in Gestalt eines Trichters, dessen Mündung man auf der Oberfläche des Brettes sieht; die ganze Aushöhlung aber kann man *Fig. IX.* sehen. Die Einschnitte (ee) gehen nicht durch und durch. Sie dienen

zu verschiedenem Gebrauche, z. B. den krummen Hals einer Röhre zu legen (wie man Fig. I. bey (b) vorgestellet sieht), durch die man die eine, oder andere Luft gehen läßt, wenn man eine in einem Geräthe erzeugt, das außer der Wanne ist. (d) ist ein gläserner Trichter, der obenher flach, und in einem Ringe von Kupfer befestiget ist. Diesen steckt man mittelst einer Falze an den Rand des Bretts, so, daß der untere Rand des Trichters mit dem obern Theile des Bretts schnurgerade zu stehen kömmt. Dieser Trichter dienet zu den eudiometrischen Versuchen, und ist darneben sehr bequem, verschiedene Luftarten in geringer Menge von einem Geschirre ins andere zu bringen. Wenn man Luft in grosser Menge umzufüllen hat, thut man diesen Trichter, wenn er etwa hinderlich seyn sollte, weg, und gebraucht sich des grossen Trichters, der im Brette selbst steckt. Dieser kleine Trichter kann auch aus Kupfer gemacht seyn.

Die Wanne muß mit Wasser gefüllt seyn, bis einen, oder anderthalb, oder höchstens zween Zolle über das Brett.

Die Einschnitte, die man hier, und an dem obern und innern Theil der Wanne sieht, dienen zu dem, daß man gläserne Röhren daran lehnen kann, sonst könnten sie ausglitschen, und umfallen.

Es ist gut, wenn man den ganzen Eudiometer stäts in dieser Wanne läßt, damit die gläserne Röhre und Maasse stäts in
glei-

gleicher Temperatur mit dem Wasser sind, und man sie folglich allzeit, wenn man will, sogleich brauchen kann.

(bb) ist das Fußgestell, worauf die Wanne ruhet. Es ist so gemacht, daß man die Kniee unter die Wanne schieben kann.

Fig. IX. ist das Brett der Wanne von untenher anzusehen, um die Gestalt des Trichters, der in der Dicke desselben steckt, darzustellen.

Fig. X. (a) ist ein Trichter von Glase, oder Kupfer, der an einem kupfernen Ringe (b) befestiget ist. Er gehört zu einem Geräthe, mittelst dessen man ihn zu jeder Wanne brauchen kann. Diefs kleine Geräth ist sehr bequem auf Reisen.

Nachdem wir nun sowohl von diesem Instrumente, als von der Art und Weise, daselbe zu gebrauchen, einen genugamen Begriff gegeben haben, ist nichts anders mehr übrig, als einige Anmerkungen zu machen, über die Art und Weise, Vergleichungsversuche anzustellen, und über einige Eigenschaften der nitrösen Luft in Rücksicht der eudiometrischen Versuche.

Man wird leichterdings einräumen, daß einer der größten Vorthelle, die man aus dem Gebrauche der Eudiometer erhalten kann, in dem besteht, daß man versichert ist, daß die Versuche mit der atmosphärischen Luft allzeit genau übereins-

stimmen, wenn die versuchte Luft allzeit wirklich von der nämlichen Güte, oder Beschaffenheit ist, absonderlich wenn diese Versuche von verschiedenen Beobachtern, und in verschiedenen Ländern gemacht werden. Denn bevor man von der genauen Uebereinstimmung dieser Versuche versichert ist, kann man von dem Grade der gefunden Eigenschaft eines Landes, verglichen mit der gefunden Eigenschaft eines andern, kein richtiges Urtheil abfassen.

Dem Beobachtungsgeiste des gelehrten Physikers zu Delft, dem Hrn. Van - Breda haben wir die Kenntniß eines Mittels zu danken, den eudiometrischen Versuchen jene Genauigkeit zu verschaffen, von der ich eben geredet habe. Er hat viele Jahre hindurch beobachtet, daß bey verschiedenen mit der nämlichen Luft gemachten Versuchen sich merkliche Differenzen zeigten, wenn er die Versuche mit verschiedenen Wassern anstellte. Wenn er seine Wanne mit Regenwasser füllte, war die Luftsäule, die nach Vermischung der gemeinen und nitrosen Luft zu gleichen Theilen in der eudiometrischen Röhre stehen blieb, ein wie allemal um ein beträchtliches kürzer, als wenn er Quellen - oder Cisternenwasser nahm. Er gab mir von dieser seiner Beobachtung Nachricht, und ich fand sie wichtig genug, daß ich ihn darinn fortzufahren aufmunterte. Nachdem er sich noch volle drey Jahre 1780 - 81 - 82 mit allem Fleisse auf diese Beobachtung verlegte, theilte er mir seine Versuche in einem Aufsatze mit, den ich dem zweyten Bande

de der zweyten Auflage meiner *vermischten Schriften aus der Natur- und Arzneykunde einverleiben lassen*. Die deutsche Ausgabe dieser Schriften ist zu Wien in Oesterreich im Jahre 1784 herausgekommen.

In diesem besteht, kurz zu sagen, der Erfolg seiner Beobachtungen in Rücksicht derjenigen Methode, die er als die sicherste empfiehlt (*).

Wässer aus verschiedenen Cisternen, die auch gar nicht weit von einander entfernt waren, gaben verschiedenen Ausschlag. Die Versuche mit dem süßen Flusswasser, und mit dem Wasser aus den Kanälen, welche durch die Stadt Delft laufen, wie auch mit dem Wasser aus der See zu Harlem, waren einander unterschieden, und der Ausschlag, den sie gaben, kam mit dem Auschlage jener Versuche nicht überein, die man mit dem Cisternenwasser gemacht hatte. Das Cisternenwasser, und ein jedes anderes, wenn man sie destillierte, gaben den nämlichen Ausschlag, den das reine Regenwasser gab. Er fand, daß es mehr nicht brauchte, als bloß die eudiometrische Röhre entweder mit destilliertem Wasser, oder mit reinem Regenwasser zu füllen, um gerade das nämliche Resultat zu erhalten, welches man erhält, wenn man nicht nur die Röhre, sondern auch

* Herr Van Breda zieht aus diesen Beobachtungen noch andere sehr wichtige Folgen, die zuvörderst die Beschaffenheit der Atmosphäre betreffen. Man kann sie im erstgedachten Aufsätze lesen.

auch die Wanne mit dem nämlichen Wasser füllet. Weil man nun keineswegs gehert ist, allemal recht reines Regenwasser zu bekommen, so rath er, daß man den Eudiometer allein mit destilliertem Wasser füllen soll, gleich zuvor, als man einen Versuch mit der gemeinen Luft anfängt; denn alsdann liegt nichts daran, mit was immer für einem Wasser die Wanne gefüllet seyn mag.

Da das destillierte Wasser nicht wie andere Wässer dem Verderben, oder Faulwerden unterworfen ist, so kann ein jeder Naturkündiger, der mit einem guten Eudiometer des Hrn. Fontana versehen ist, und damit die Güte der gemeinen Luft durch Vermischung derselben mit der nitrösen Luft zu gleichen Theilen versuchet, einen Erfolg erwarten, der mit dem Erfolge aller Versuche verglichen werden kann, die ein jeder anderer Physiker anstellet, in was immer für einem Theile der Welt diese Versuche geschehen mögen.

Diese ganz einfältige Entdeckung des Hrn. Van-Breda nimmt alle Ungewissheit hinweg, welcher diese Versuche noch unterworfen waren, wegen des Unterschieds, der sich in der Natur der verschiedenen Quellen - Cisternen - Regen - und anderer Wässer befindet, und verschaffet den Beobachtungen, die man über den Grad der Luftgüte in unterschiedlichen Orten machet, eben die Richtigkeit, die die Beobachtungen der Wärme, oder Kälte in verschiedenen Ländern haben, die man mit einem guten Thermometer anstellet.

Herr Van - Breda hat auch bemerkt, daß verschiedene Wässer, sie mögen Quellen - oder Flußwässer seyn, wenn sie gesotten werden, eine Viertelstunde beyläufig darnach die nämliche Eigenschaft (in Rücksicht der eudiometrischen Versuche) annehmen, vwie das destillierte Wasser. Seitdem ich nun vweis, daß das Quellenvvasser in dem Hause, das ich zu Wien bevvohe, vvenn es gesotten vvorden, den nämlichen Erfolg leistet, den es giebt, vvenn es destilliert vvird, so gebrauche ich mich ohne Unterschied bald des einen, bald des andern. Man kann aber nicht versichert seyn, bevor man nicht die Wirkung eines solchen gesottenen Wassers mit der Wirkung des destillierten Wassers in verschiedenen, mit der nämlichen Luft angestellten Versuchen verglichen hat.

Indessen ist diese Beobachtung des Hrn. Van - Breda bey Versuchen dephlogistisierter Luftarten von keiner so grossen Wichtigkeit. Denn da diese Luftarten auf der Oberfläche der Erde nicht vorfindig sind, und der Grad der Güte bey dergleichen Luftarten unendlich unterschieden ist, liegt vvenig daran, ob man ihre Güte so genau kenne, oder nicht. Man mag zur Prüfung dieser Luftarten Wasser nehmen, vvas man für eines vvill, so vvorden sie den Grad ihrer Güte allemal gerade so genau zeigen, als man es vennünftiger Weise verlangen kann.

Nebst dem Vortheile der Einförmigkeit der Versuche, vvelche die Beobachtung

tung des Hrn. Van - Breda den Prüfungen der gemeinen Luft verschaffet, verschaffet sie auch der Vergleichungs - Skala der Grade der Luftgüte jeder Art einen Grad der Vollkommenheit. Da die Grade der Güte einer Luft mit der Zahl der Unterabtheilungen, oder Hunderttheilgen, die nach geschehener Vermischung beyder Luftarten zerstöret vverden, genau übereinkommen; nahm die von der Vermischung einer Maafs gemeiner, und eben soviel nitroser Luft restierende Luftsäule (da der Versuch mit Quellenvasser gemacht vvurde, dessen ich mich ehemals stäts bediente) gemeiniglich eine ganze Maasse, und 6 bis 10 Hunderttheile einer Maasse, zuweilen auch mehr, selten aber vveniger ein, ausgenommen zur Zeit einer starken Kälte. Hieraus folget, dafs die gemeine Luft bey diesen Versuchen gemeiniglich 90 bis 94 Grade der Güte zu haben schien; da hingegen, vvenn die Vermischung beyder Luftarten in der eudiometrischen Röhre mit destilliertem Wasser geschieht, gemeiniglich von der Vermischung einer Maasse gemeiner mit eben so viel nitroser Luft beyläufig nur eine Maasse, oder eine und zvey hunderttheilgen einer Maasse übrig bleibt. So vvurde nach den Beobachtungen des Hrn. Van - Breda die Luft in Holland überhaupt in den Jahren 1780 - 81 und 82 befunden; da hingegen hier zu Wien die Luftsäule nur 0, 97, oder sieben und neunzig Hunderttheile einer Maasse, zuweilen ein bißgen mehr, oder vveniger einnahm. (*).

(*) Diese Differenz zeigt an, dafs überhaupt die Luft zu Wien gesünder ist, als zu Delft

Da bey den Observationen des Hrn. Van-Breda, und meinen eigenen die Zahl der Unterabtheilungen, oder Hunderttheilen, die nach Vermischung beyder Luftarten wegfallen, der runden Zahl 100 sehr nahe kömmt, kann man die Güte der atmosphärischen Luft in einem Mittelstande der Güte zu 100 Graden annehmen. Da die Vermischung einer Maasse entzündbarer, oder einer andern bis in den höchsten Grad verderbten Luft mit der nitrosen sich nicht ganz zusammenzieht; und da die Maasse zweyer vermischten Luftarten sich desto mehr einzieht, je mehr die Luft, deren Güte man prüfen will, der Güte der
ge-

in Holland. Der mittlere Stand der Luftsäule in der eudiometrischen Röhre, nach 195 von Hrn. Van-Breda angestellten Versuchen, war zu Delft im Jahre 1781 $1,01\frac{7}{10}$, oder hundert und eine vollständige Unterabtheilung, und einer Bruchzahl von $\frac{7}{10}$ einer Unterabtheilung. Die Luft also hatte eine mittelmässige Güte von beyläufig 99 Graden. Zu Wien hingegen hatte die Luft zur nämlichen Zeit beyläufig $1,03$ Grade. Man findet in meinem angeführten Werke die genaue Berechnung, nebst vollständigen Tabellen von diesen Beobachtungen des Hrn. Van-Breda. Weil ich selbst noch keine ordentlich auf einander folgende Beobachtungen ein ganzes Jahr hindurch über die Luft zu Wien gemacht habe, so bin ich auch noch nicht so, wie ich wünschte, im Stande, diese Luft mit der Holländischen genau zu vergleichen; durch die Versuche aber, die ich bereits gemacht habe, scheint mir genugsam entschieden zu seyn, daß die Luft zu Wien überhaupt um 3, oder 4 Grade besser ist, als die in Holland.

gemeinen Luft sich nähert, ist die Berechnung, und folglich auch die Vergleichung dieser Luftarten mit der gemeinen Luft sehr leicht zu machen. Eben so wird die Vermischung einer Maasse solcher Luft, die von besserer Eigenschaft ist, als die gemeine, mit einer Maasse nitröser Luft sich noch mehr einziehen, und zwar genau nach dem Verhältnisse der wirklichen Güte jener Luft, die man der Prüfung unterwirft. Man muß aber dabey niemals vergessen, daß eine einzige Maasse nitröser Luft nie hinreichend ist, eine gleiche Maasse dephlogistisirter Luft zu sättigen, und folglich nothwendig ist, so viele Maasse nitröser Luft beyzusetzen, als zu deren Sättigung bey ihrer Prüfung erfordert wird, das ist, so viel, bis die letzte Maasse der nitrösen Luft nach geschehenem Rütteln die Länge der Luftsäule nicht mehr vermindert, die sich vor Beysetzung dieser letzten Maasse zeigte. Die Maassen, und Unterabtheilungen der Maasse, die sich alsdann in der eudiometrischen Röhre befinden, entstehen von den zweyen bey dem Versuche angewendeten Luftarten, und das Resultat der Subtraktion giebt die Zahl der Maassen, und der Unterabtheilungen der Maassen, die bey dem Versuche weggefallen sind; und diese Zahl ist eben die Zahl der Grade der Luftgüte, die man zu prüfen unternommen hat.

Ich habe schon weiter oben gesagt, daß man die eudiometrische Röhre bey jeder Maasse nitröser Luft, die man hineinläßt, einige Sekunden lang (12 bis 15 Sekunden-

kunden sind genug *) rütteln, und dieß Rütteln ein wenig zuvor, als beyde Luftarten einander berühren, anfangen soll. Wer in diesen Versuchen noch nicht vollkommen erfahren ist, wird sich wahrscheinlicher Weise einbilden, daß das Rütteln diene, beyde Luftarten mit einander desto genauer zu vermischen, und die Maasse dieses Gemengfels, so viel möglich, zu vermindern. Er wird auch den Schluss daraus ziehen, daß die Luftsäule, wenn man die Röhre während der Vermischung beyder Luftarten rüttelt, gröfser bleibe, als wenn man sie nicht genugsam rüttelt. Aber dieser Schluss, der in Rücksicht der Versuche mit gemeiner Luft, oder einer andern, die der Natur der gemeinen Luft nahe kömmt, allerdings richtig ist, ist gänzlich falsch in Rücksicht der nitrösen Luft, wenn sie in der eudiometrischen Röhre

(*) Ein Naturkündiger, der sich von seinen Einbildungen zu sehr einnehmen läßt, kann leichterdings auf den Wahn verfallen, daß die Länge der Luftsäule viel von der Zeit abhänge, welche man zum Rütteln verwendet. Allein die Erfahrung wird ihn überzeugen, daß, wenn die Röhre 12 bis 15 Sekunden lang gerüttelt worden, der Raum der zwoen Luftarten so vermindert wird, daß, wenn man mit dem nämlichen Rütteln auch eine halbe Minute länger fortfährt, derselbe nicht mehr minder wird. Im letzten Abschnitte meines Werkes von *Vegetabilien* wird man etliche Versuche finden, welche beweisen, daß nach gänzlich vollbrachter Vermischung, oder Inkorporation beyder Luftarten das Rütteln der Luftsäule kaum, oder gar nicht mehr einziehe.

Röhre einer gleichen Maasse dephlogistificirter Luft beygemenet wird; denn diese zieht sich in einen viel engern Raum zusammen, wenn man die Röhre nicht rüttelt, als wenn man sie rüttelt; und das Gegentheil geschieht bey Vermischung der nitrösen mit eben so viel gemeiner Luft. Wer könnte einen so wunderlichen Eigensinn, wenn ich ihn so nennen darf, in der Natur der nitrösen Luft errathen?

Dies ist auch ein Beweis, wie wenig diejenigen zu Vermehrung unserer Kenntnisse in den Gesetzen der Natur geschickt sind, welche, da sie sich von der Hitze ihrer Einbildungskraft fortreißen lassen, ohne Bedenken Sätze für Phänomene oder Gesetze der Natur ausgeben, die, wenn man sie der Prüfung unterwirft, eitel Einbildungen sind, welche von einem blinden Vertrauen auf sich selbst erzeugt worden (*).

Wenn

(*) In nachfolgender Tabelle sind einige Versuche, die einen Begriff von diesen Eigenschaften der nitrösen Luft verschaffen können. Ich liefs in die eudiometrische Röhre eine Maasse dephlogistificirter Luft steigen, deren Grad der Güte 306 war. Darauf liefs ich eine Maasse nitröser Luft hinein, und rüttelte die Röhre 15 Sekunden lang. Hernach liefs ich die Röhre eine Minute lang ruhen. Alsdann untersuchte ich die Länge der Luftsäule, und fand sie in dreyen nach einander gemachten Versuchen so, wie in dieser Tabelle steht.

Versuche.	Zahle der Unterab- theilungen , oder Hun- derttheilgen der Maassen, die in der Röhre sich befanden.	Zahle der Unterab- theilungen , die bey Ver- mischung beyder Luft- arten verlo- ren giengen.
I. Versuch — —	0, 75. -	1, 25.
II. Versuch — —	0, 76. -	1, 24.
III. Versuch — —	0, 76. -	1, 24.
Ich wiederholte die nämlichen Versuche, nur mit diesem Unterschiede, daß ich die Röhre nicht rüttelte. Der Ausschlag hievon war:		
I. Versuch. — —	0, 50. -	1, 50.
II. Versuch. — —	0, 50. -	1, 50.
III. Versuch. — —	0, 50. -	1, 50.
Ich widerholte die Versuche mit einer dephlogistisirten Luft von minderer Qualität, nämlich von 230 Graden. Ich rüttelte bey jedem Versuche die Röhre. Der Ausschlag war folgender:		
I. Versuch. — —	0, 86. -	1, 14.
II. Versuch. — —	0, 86. -	1, 14.
III. Versuch. — —	0, 85. -	1, 15.
Der Ausschlag von dreyen Versuchen, wobey die Röhre nicht gerüttelt wurde, war:		
I. Versuch. — —	0, 60. -	1, 40.
II. Versuch. — —	0, 61. -	1, 39.
III. Versuch. — —	0, 60. -	1, 40.
Ich machte drey Vergleichungsversuche, indem ich eine Maasse nitroser mit einer Maasse gemeiner Luft vermischte, und während der Inkorporation derselben die Röhre		

Versuche.		Zehle der Unterab- theilungen , oder Hun- derttheilgen der Maassen, die in der Röhre sich befanden.	Zahle der Unterab- theilungen , die bey Ver- mischung beyder Luft- arten verlo- ren giengen.
Röhre rüttelte.	Der Erfolg war :		
I. Versuch.	— —	0, 97, -	1, 03.
II. Versuch.	— —	0, 97, -	1, 03.
III. Versuch.	— —	0, 97, -	1, 03.
Es war unnütz, diese 3 Versuche zu machen, ohne die Röhre zu rütteln, indem sich in diesem Falle beyde Luftarten bey ihrer Vermi- schung in der eudiometri- schen Röhre so langsam in- korporieren, dass die Ver- minderung der Luftsäule erst nach mehreren Stunden sich endiget.			
NB. Bey allen diesen Versu- chen ist die eudiometri- sche Röhre mit destillier- tem Wasser gefüllet wor- den.			

Wenn man in die eudiometrische Röhre eine Maasse nitröser Luft steigen läßt, um sie ohne Rütteln mit einer gleichen Maasse dephlogistisirter Luft zu vereinbaren, die von einer guten Qualität ist, und z. B. 400 Grade, oder noch mehr hat, geschieht die vollständige Inkorporation beyder Luftarten in Zeit von einer halben Minute, da hingegen die Vereinigung der Vermischung der gemeinen mit der nitrösen Luft nach einer halben Stunde

feinen dephlogistifirten Luft würde die Rechnung richtig genug sein; aber bey einer andern dephlogistifirten Luft von mittelmässiger Qualität würde man sich betrogen finden. Man darf, um hinter die Sache zu kommen, sich nur die Mühe geben, und damit einen Versuch machen. Ueberdies wäre auch diese Methode aus verschiedenen Ursachen nicht tauglich, absonderlich deswegen, weil man die Güte der dephlogistifirten Luftarten nicht mehr so füglich mit der Güte der gemeinen Luft vergleichen könnte, indem die Differenz, die sich in der Länge der Luftsäule bey einem Versuche mit der gemeinen, und dephlogistifirten Luft, auch von der besten Qualität, befindet, viel zu klein wäre. Z. B. Wenn man in der eudiometrischen Röhre nitrose und gemeine Luft in gleicher Maasse mit einander rüttelt, so findet man, daß die Luftsäule sich bis ohngefähr auf die Helfte einzieht (vorausgesetzt, daß die Röhre mit destillirtem Wasser gefüllet worden). Und bey einem ähnlichen Versuche mit sehr reiner dephlogistifirter Luft wird die Luftsäule beyläufig 0, 80, das ist, achtzig Hunderttheilchen der Maasse einnehmen. Folglich wäre die Differenz zwischen der Güte der dephlogistifirten Luft von der besten Art, und der gemeinen nur 20 Grade; die dephlogistifirten Luftarten also von mittelmässiger Güte würden dem Scheine nach sich zu sehr einander nähern, als daß man sie genau von einander unterscheiden könnte.

Aus diesen Betrachtungen folget, daß die Methode des Hrn. Fontana unendlich mehr vorzuziehen ist. Man muß nämlich einer Maasse dephlogistisirter Luft so viele Maasse nitroser Luft (eine nach der andern, und bey jeder die Röhre gerüttel) beysetzen, als nothwendig sind, die dephlogistisirte Luft, die man versuchet, zu sättigen. Will man die Methode verkürzen, so muß man einer Maasse dephlogistisirter Luft eine vierfache Maasse nitroser Luft auf einmal, aber in einem weiten Gefäße beysetzen, wie wir schon weiter oben gesagt haben. Es ist wahr, wenn man diese letztere Methode wählet, verbraucht man oft mehr nitrose Luft, als nöthig wäre; denn man findet selten eine so feine Luft, die viermal so viel nitrose Luft erfordert, ihren Raum auszufüllen; da man aber, bevor man sie versucht hat, nicht versichert seyn kann, wie viele Maasse nitroser Luft man nöthig habe, die Maasse der dephlogistisirten Luft, die man der Prüfung unterwerfen will, zu sättigen, so ist es allemal besser, zu viel, als zu wenig von dieser Luft beyzusetzen. Was man zuviel nimmt, wird sich in der eudiometrischen Röhre zeigen, wenn man die Länge der Luftsäule mißt, die gerade um das zu lange seyn wird, was man von der nitrosen Luft zuviel genommen hat. Die Zahl der Maassen also, und der Unterabtheilungen der Maassen, die bey der Vermischung verloren gehen, wird allemal mit der Güte der geprüften Luft im Verhältnisse stehen.

Ich habe in meinem Werke von *Vegetabilien* (S. 191) gesagt, daß wenig daran liege, ob die nitrose Luft stark, oder schwach sey, wenn man von selber nur so viel nimmt, als nöthig ist, die Luft, deren Güte man prüfen will, zu saturieren. Einige Physiker, die diesen Satz unbedacht-samer Weise für einen widersinnigen Ausspruch halten, der sich nicht behaupten läßt, scheinen nicht für dienlich erachtet zu haben, selben ehender zu prüfen, als sie das Urtheil darüber gefället haben; sonst würden sie durch die Erfahrung überzeugt worden seyn, wie leicht ihre Kritik gegründet ist. Nachdem ich die Theorie dieses widersinnig scheinenden Satzes in meinem erstgedachten Werke weit-schichtig erkläret habe, glaube ich besser zu seyn, den wissbegierigen Leser dahin anzuweisen, als durch eine unnütze Wiederholung diese Abhandlung zu vergrößern. Es ist auch nicht nöthig, über diesen Punkt die Anmerkung zu machen, daß die nitrose Luft, wenn sie gar zu schwach ist, entweder weil sie zu alt, oder mit gemeiner Luft vermischt ist, zum Eudiometer des Hrn. Fontana nur schwer gebraucht werden kann, indem eine so große Menge derselben erfordert würde, daß die Röhre sie nicht fassen könnte. Nebst dem, wenn man heikle Versuche zu machen hat, wie die Versuche der gemeinen Luft sind, ist es allemal besser, wenn man eine nitrose Luft dazu brauchet, welche frisch gemacht worden, oder wenigstens nicht über 3 oder 4 Tage alt ist. Wenn man die gemeine Luft auf Reisen versuchen will, ist
allzeit

allzeit nöthig, daß man die nitröse Luft frisch machet; denn durch Berührung des Wassers wird sie nach und nach schwach, und zwar sehr schleunig, wenn sie mit dem Wasser gerüttelt wird. Man kann eine genugsame Menge nitröser Luft, die zu mehreren Versuchen erklekt, in wenigen Minuten machen, wenn man Kupfer in Salpetersäure auflöset, wie ich stäts zu thun pflege, seitdem ich überzeugt bin, daß diese Solution die nämliche Wirkung thut, welche man von dem in eben dieser Säure aufgelösten Quecksilber erhält. Das Messing ist nicht so gut, nitröse Luft zu machen, als das Kupfer. Das Eisen taugt hiezu gar nichts. Die Ursache hievon habe ich schon anderswo gegeben.

Der Eudiometer mit der nitrösen Luft (ich meyne allzeit den Eudiometer des Hrn. Fontana) zeigt genau die Fehler, oder verdorbenen Eigenschaften an, welche die gemeine Luft aus verschiedenen vorfallenden Ursachen annimmt, z. B. wenn eine große Menge Leute in einem engen, und verschlossenen Orte beysammen sind. Wenn man die Luft der heimlichen Gemächer untersucht, und selbe jenen Grad der Verdorbenheit nicht zeigt, den man vielleicht erwartet, indem man von der Beschaffenheit dieser Luft bloß aus dem Geruche urtheilt, so kommt es daher, weil die Luft an diesen Orten nicht so sehr mit phlogistischen Theilen beschweret ist, als man vielleicht denken könnte, wenn man aus dem Geruche allein davon urtheilen will. Das Phlogiston, welches aus dem Unrathe
der

der Menschen und des Viehes häufig ausdampfet, vermischt sich an diesen Orten mit der gemeinen Luft; diese aber hat selten genau die nämliche Temperatur, weil die umherliegende Luft fast niemals in einem völligen Stillstehen ist, sondern stets abwechselt. Wenn man sich überzeugen will, daß diese stäte Erneuerung der Luft Ursache ist; daß die Luft in heimlichen Gemächern gemeiniglich nur sehr leicht, und beynahe unmerklich mit einem Phlogisto beschweret ist, darf man nichts thun, als den Koth von einem Hunde, oder anderem Thiere mit der gemeinen Luft unter eine Glocke verschließen, und man wird in kurzer Zeit sehen, daß der also verschlossne Unrath eine Verdorbenheit annimmt, die für jedes Thier, das Athem schöpfet, wahrhaft tödtend ist. Wenn der Koth der Thiere die Luft in eben dem Grade mit Verderbnis ansteckte, als er sie mit Gestanke anfüllet, da indessen diese Luft mit der umherliegenden eine Kommunikation hat, so würde man weder in Ställen, noch nahe bey Düngerhäufen lange leben können, ohne sich Krankheiten zuzuziehen.

Fig. 1.

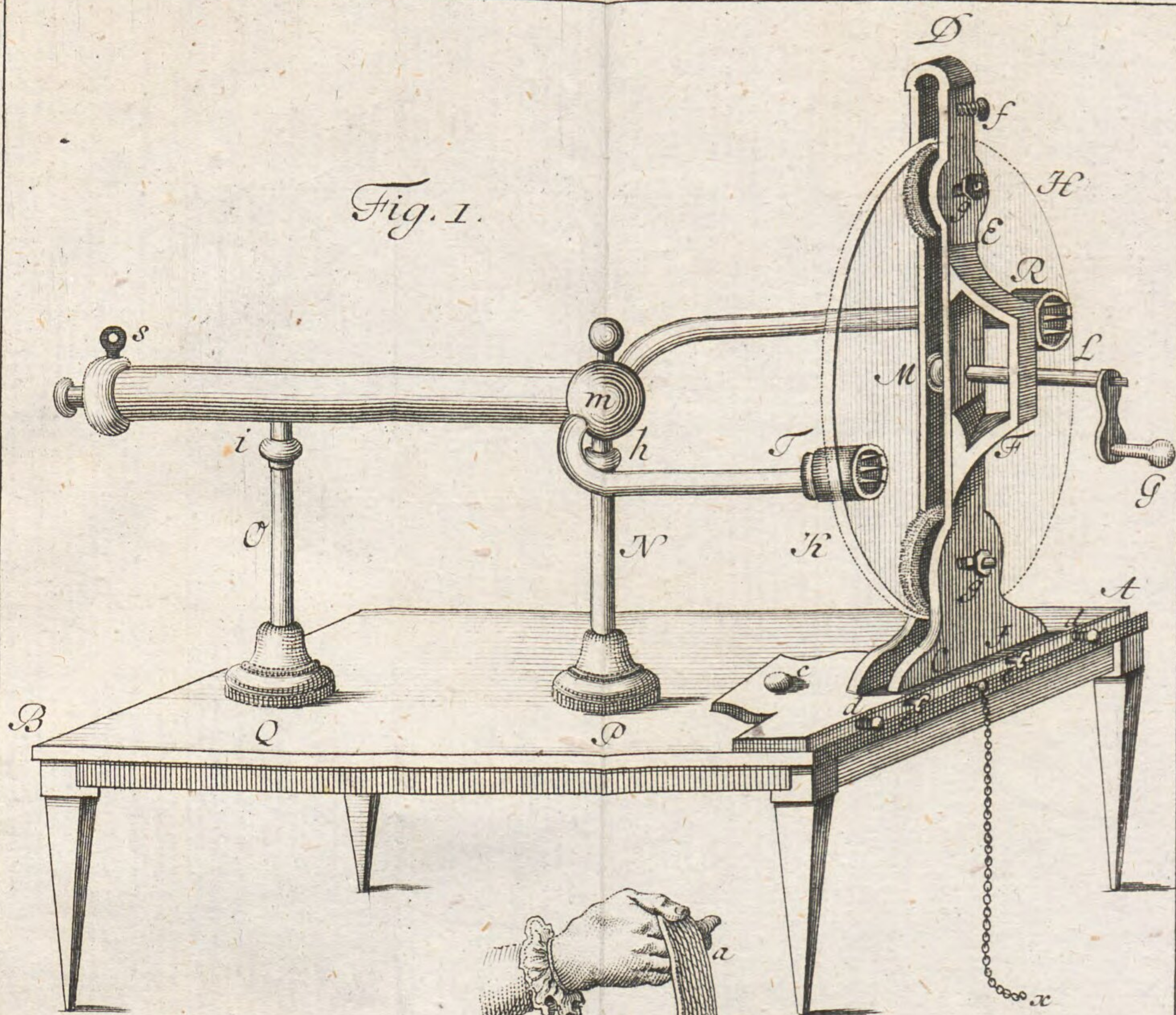


Fig. 3.

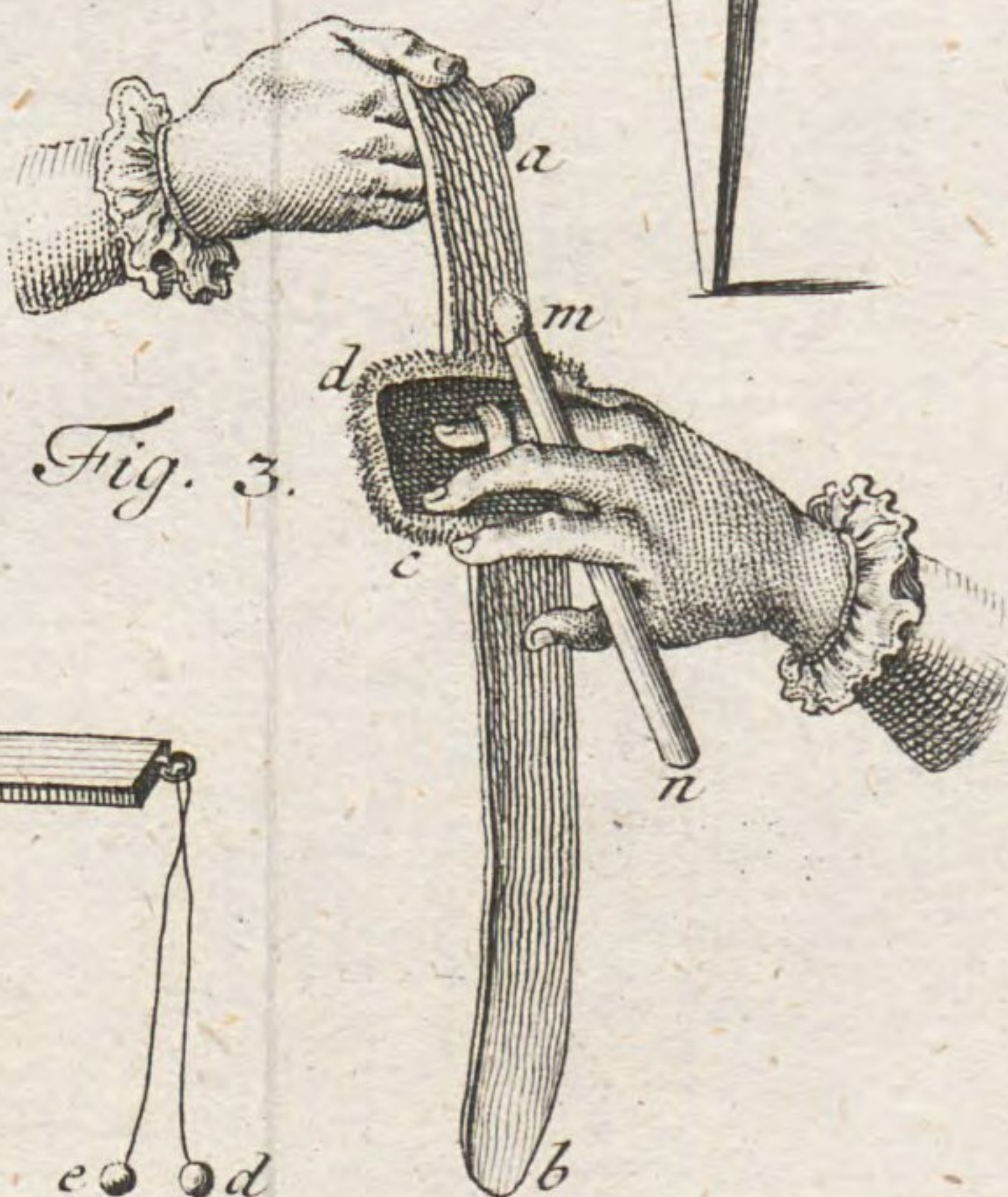
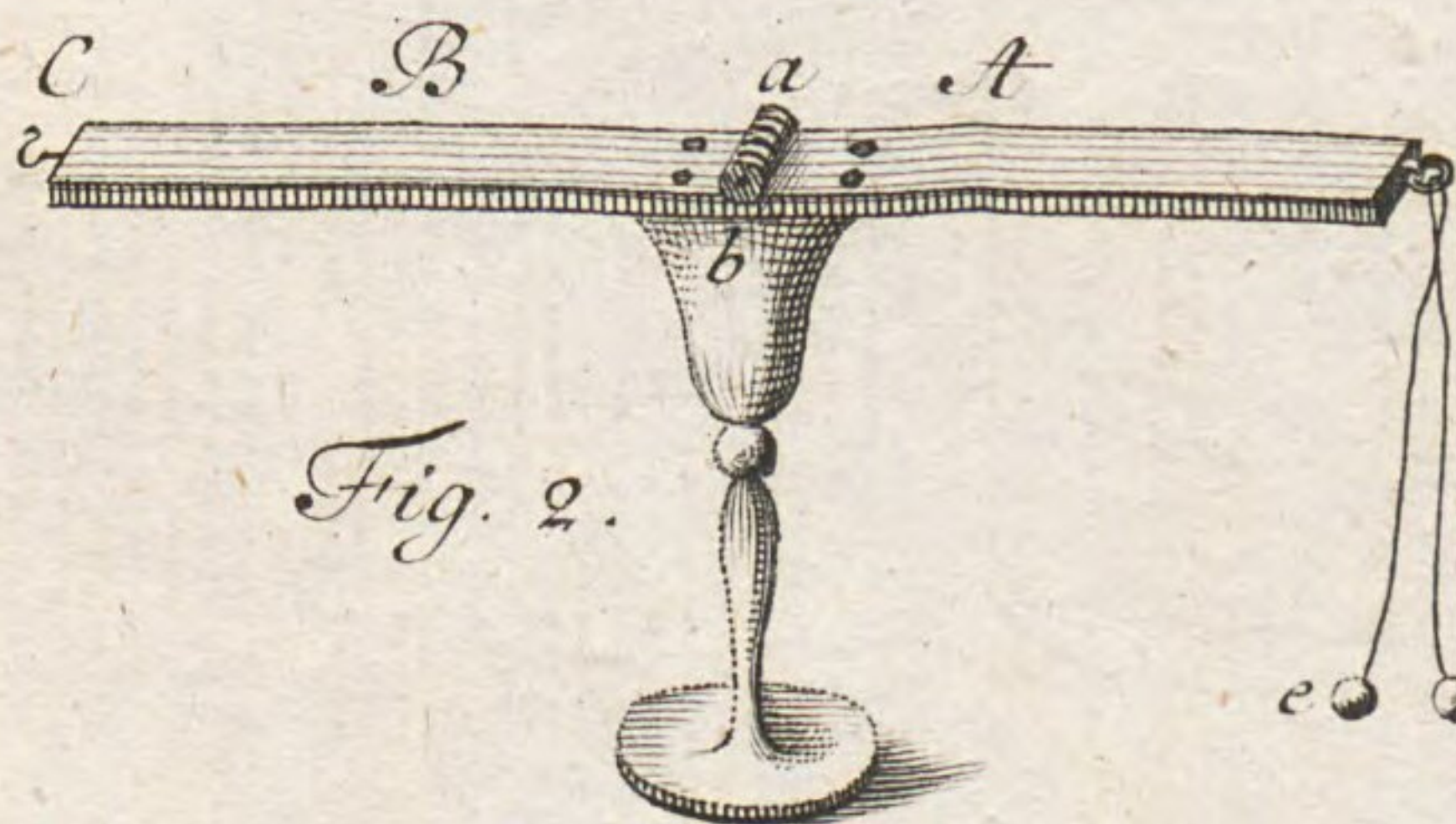


Fig. 2.



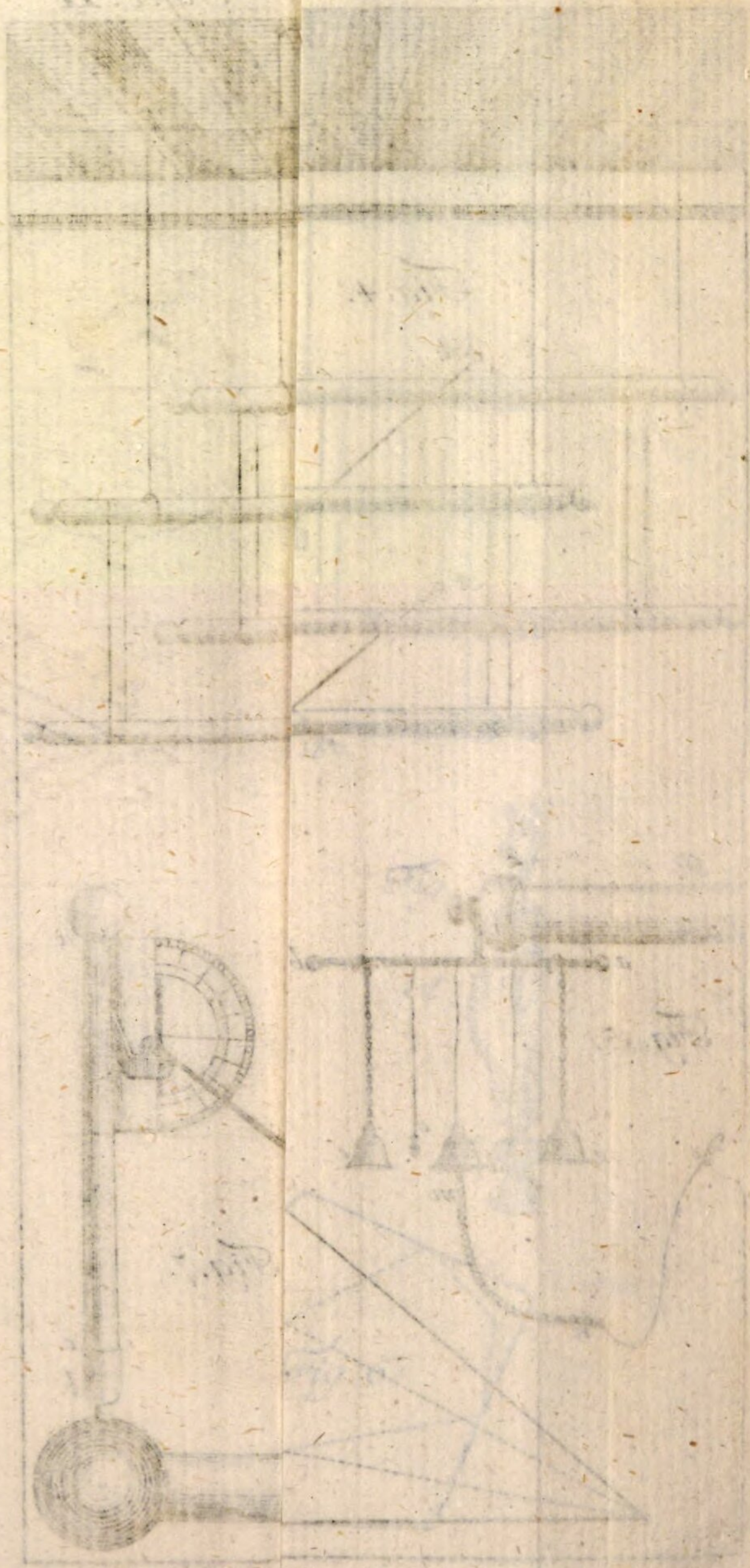


Fig. 4.

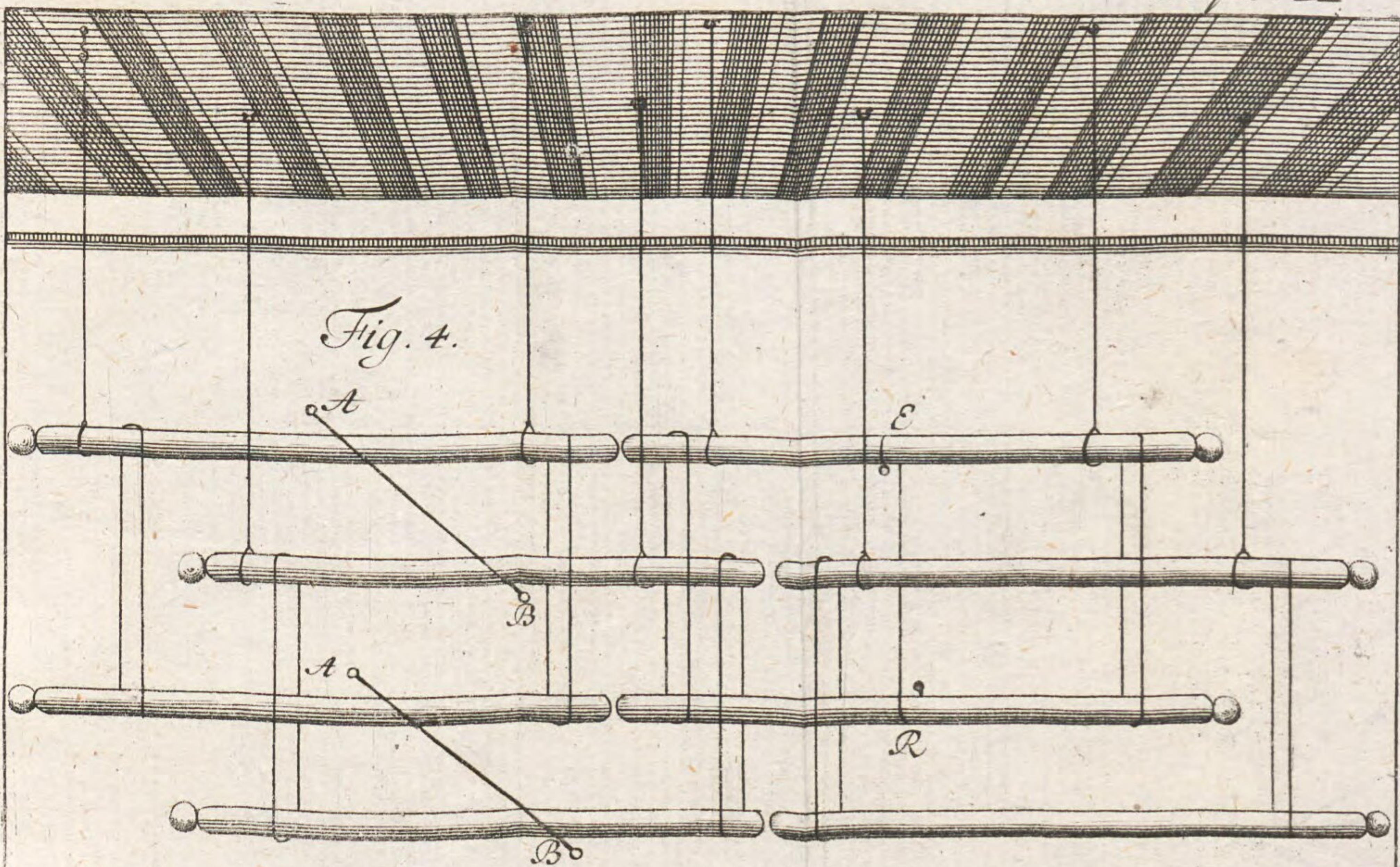


Fig.

20.

A.



Fig. 5.

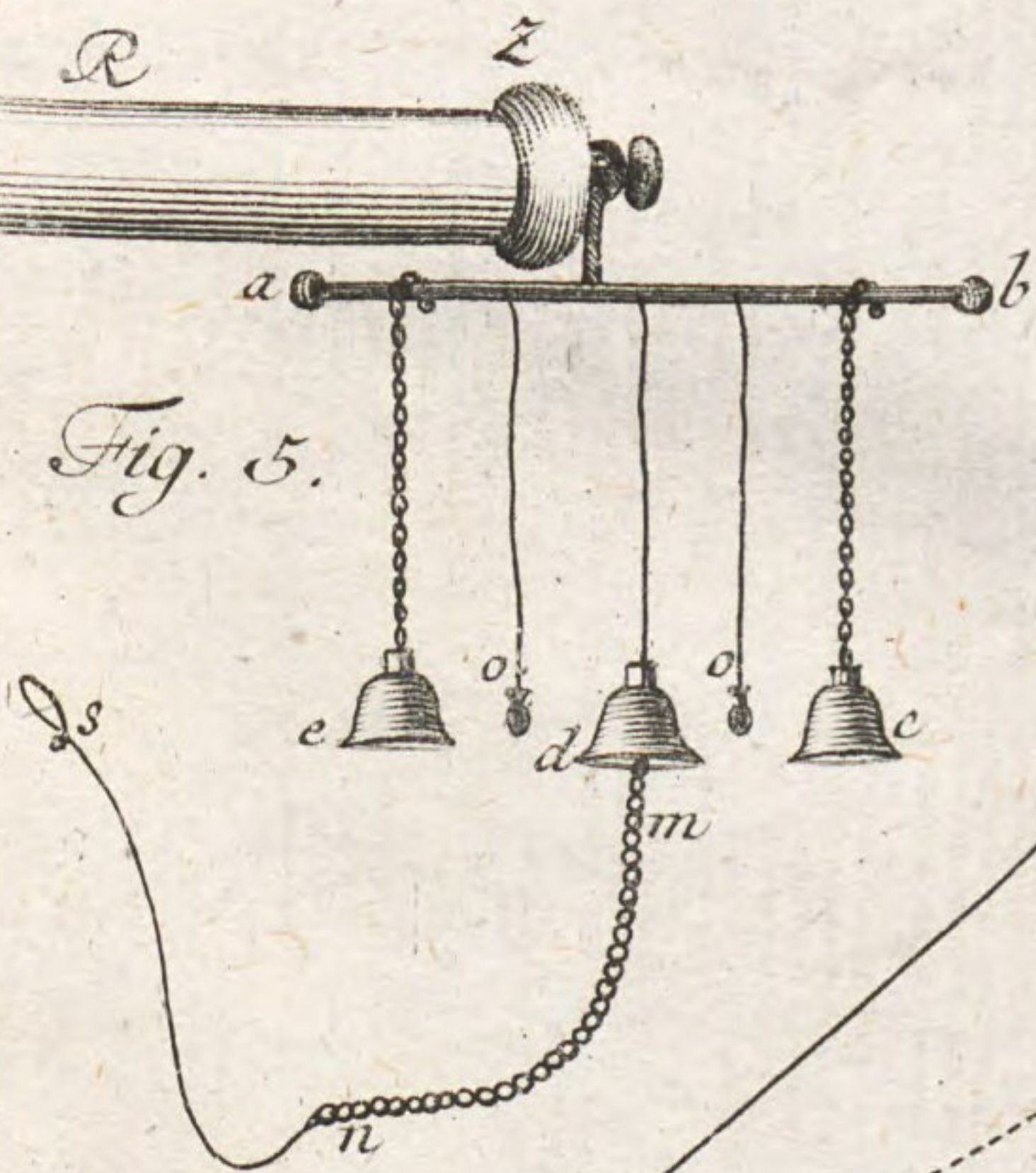


Fig. 6.

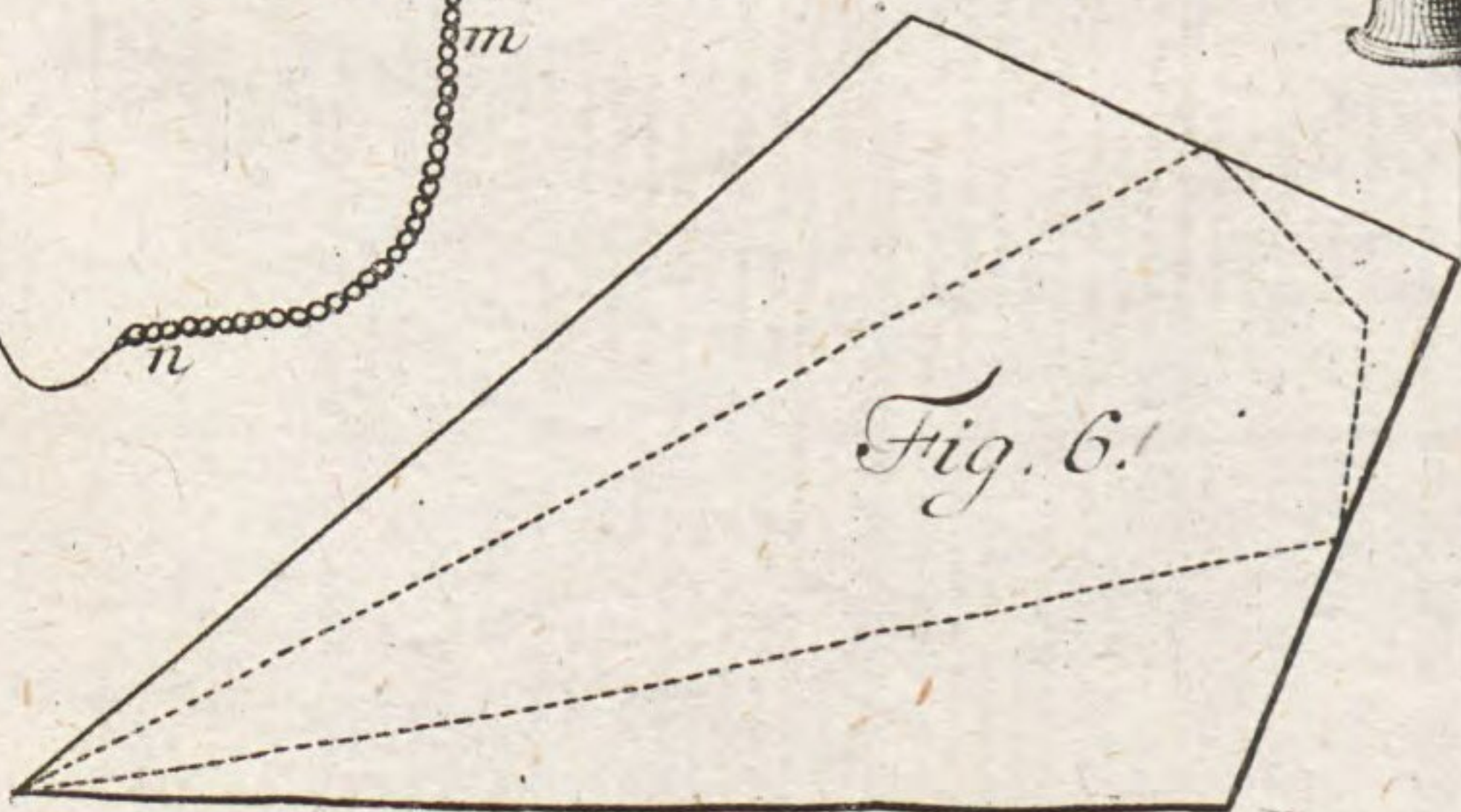
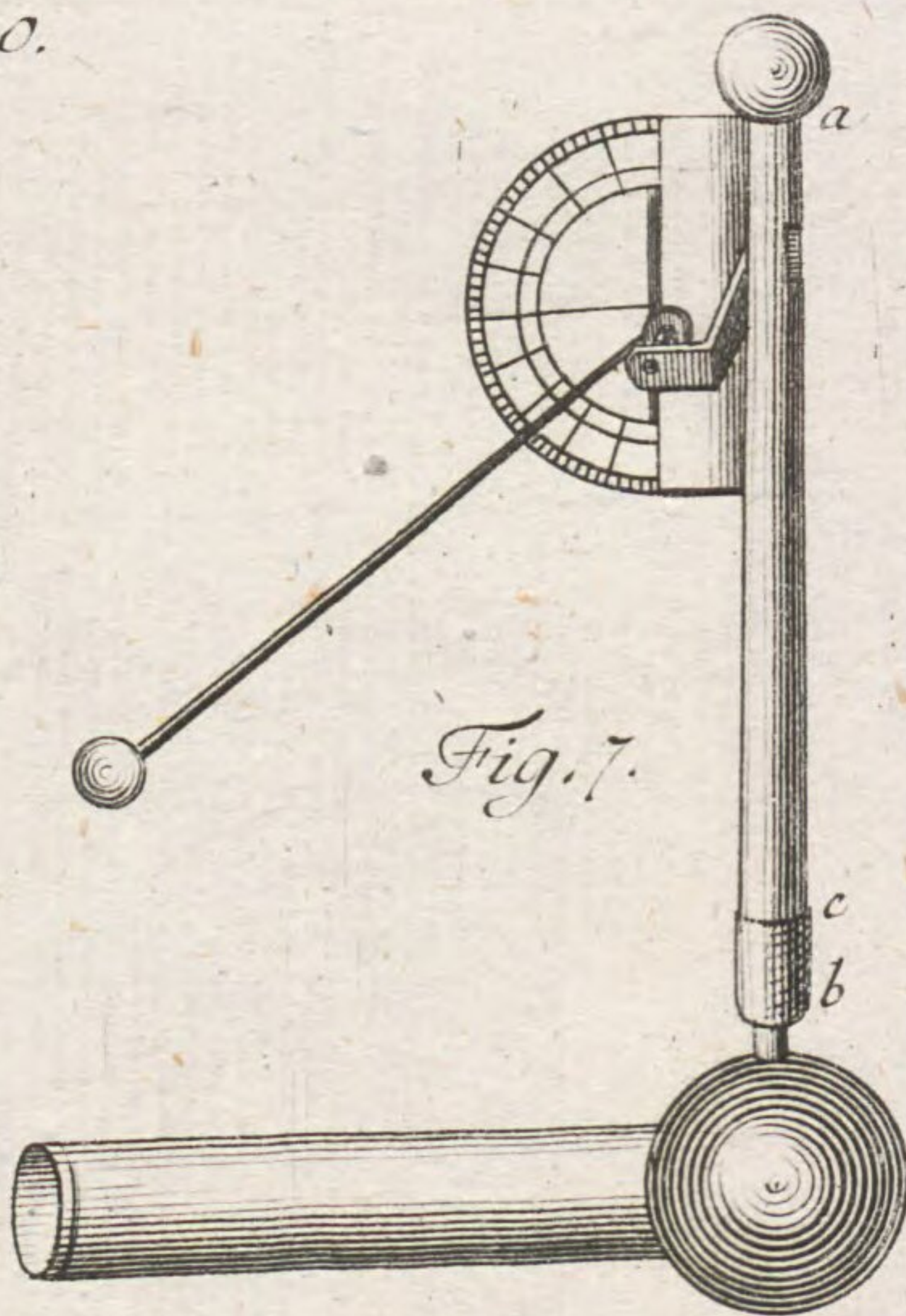


Fig. 7.



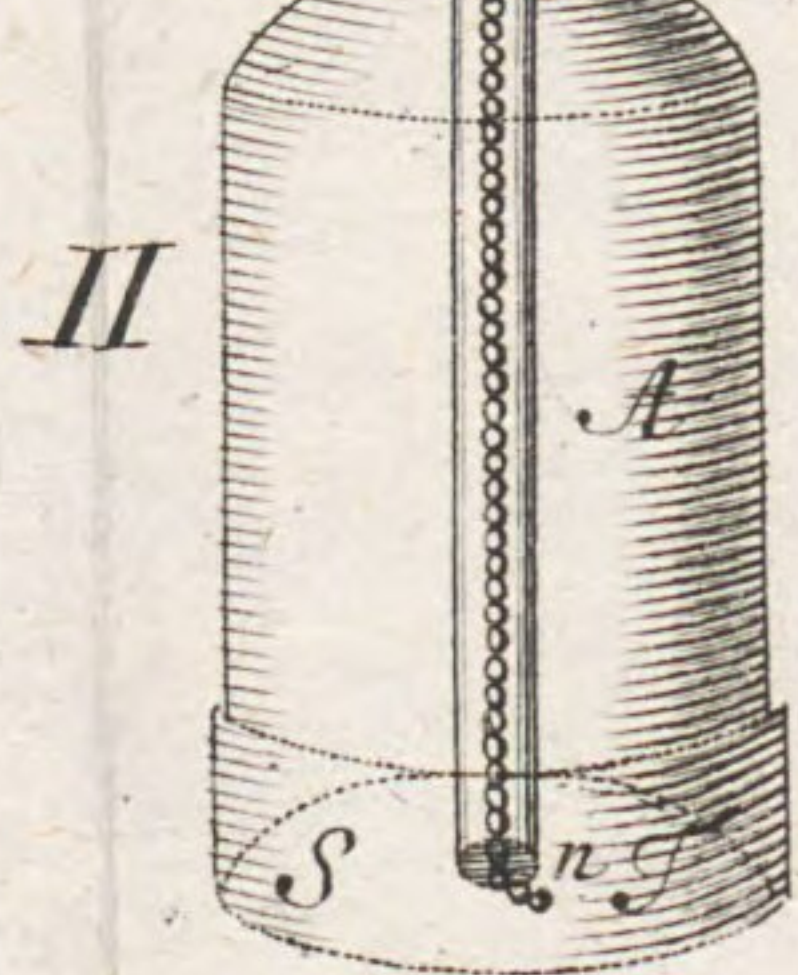
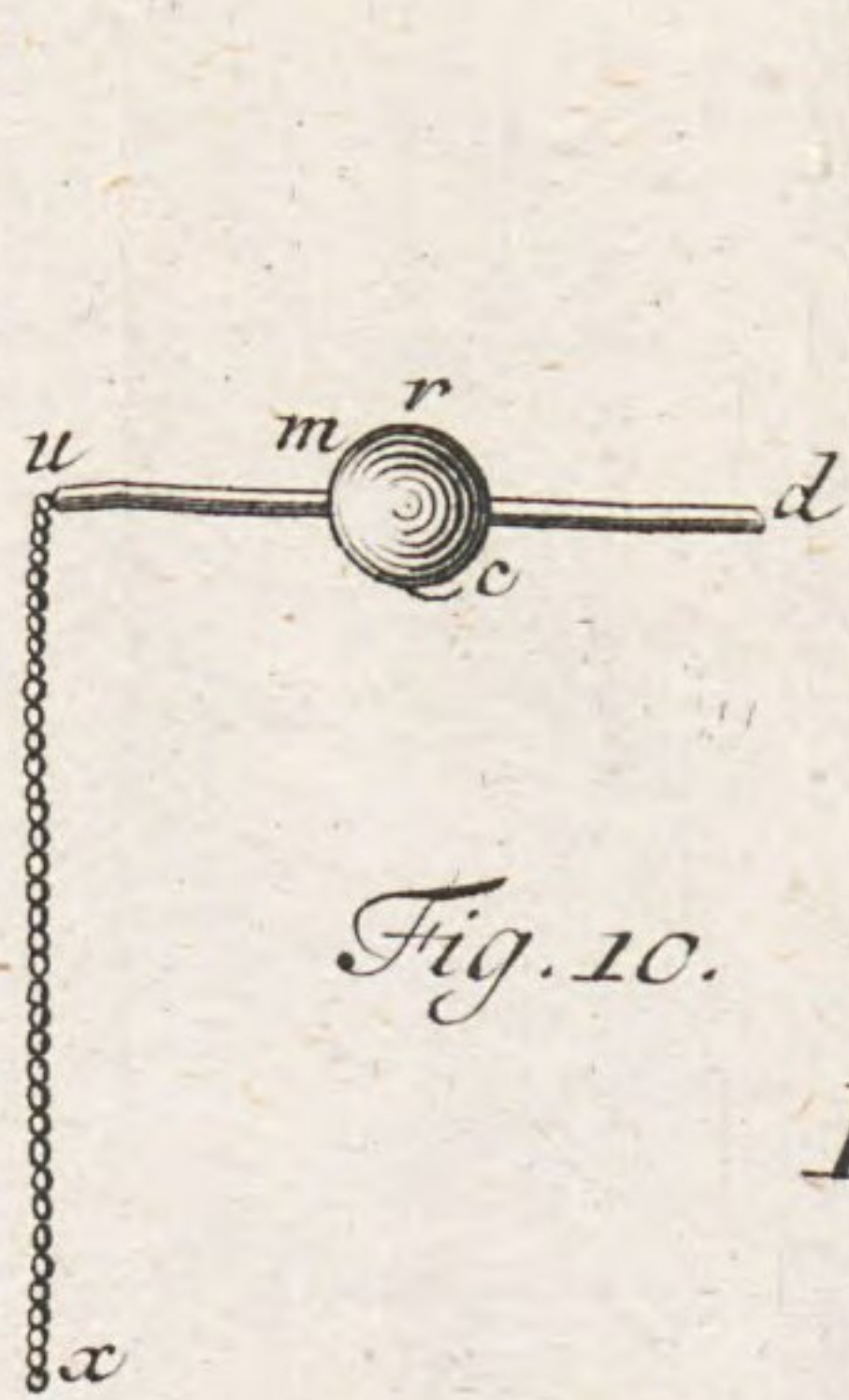
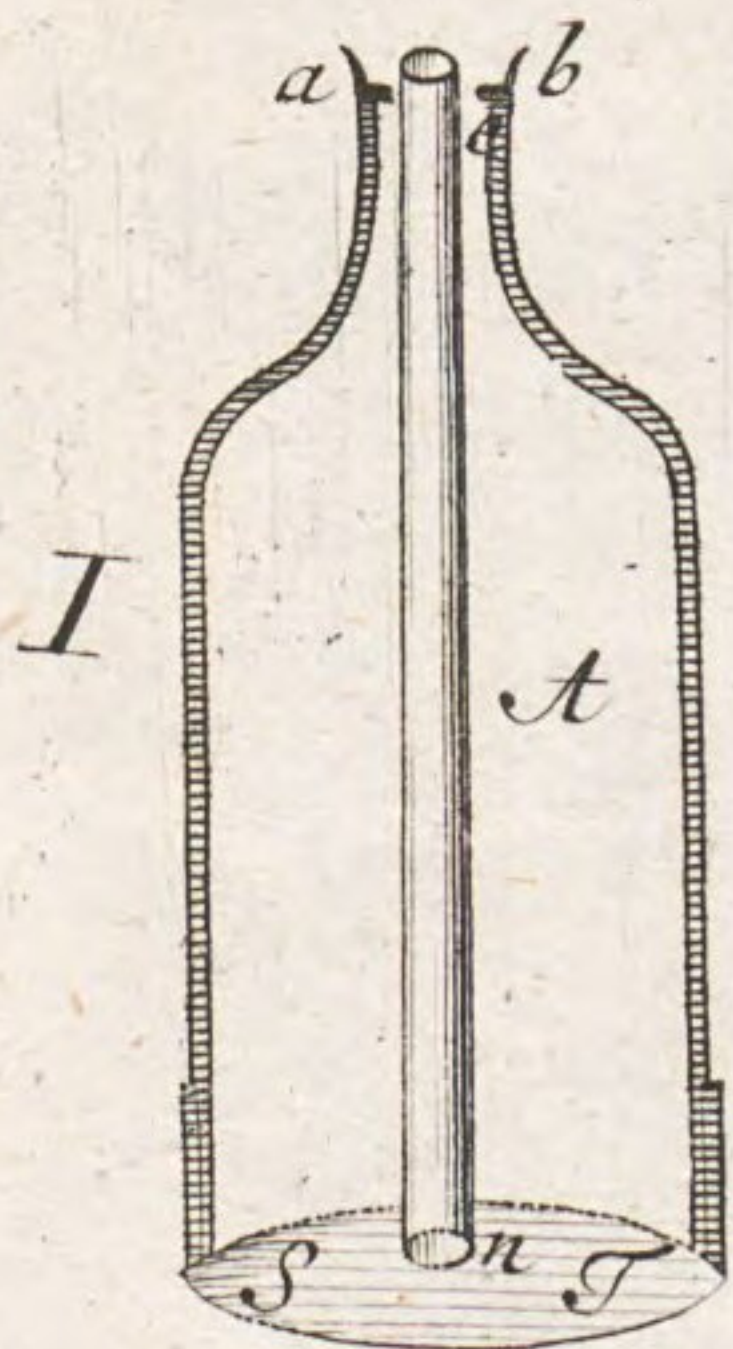
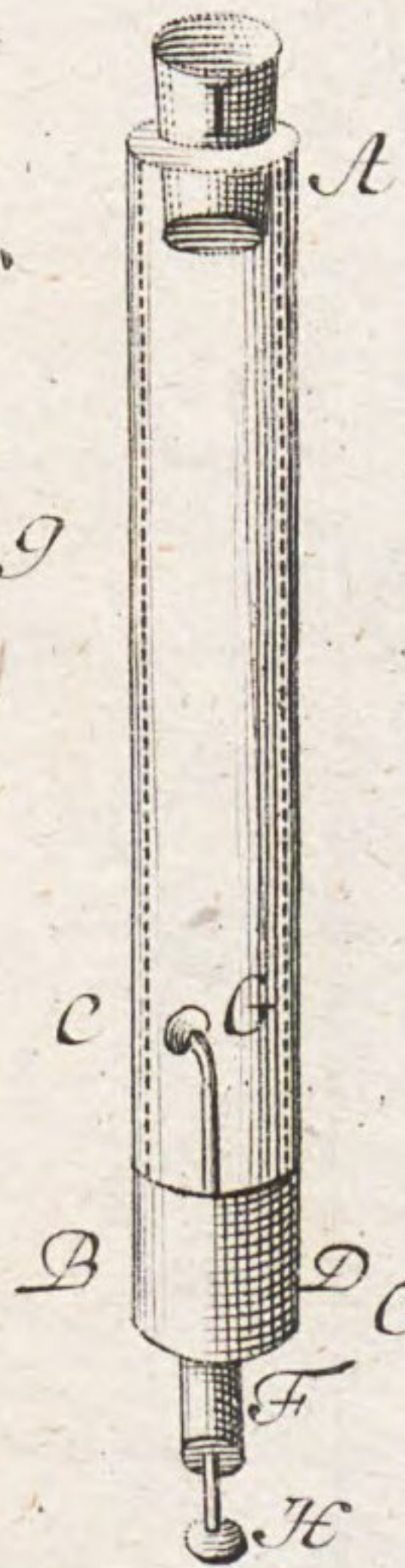


Fig. 9



Nº 1.

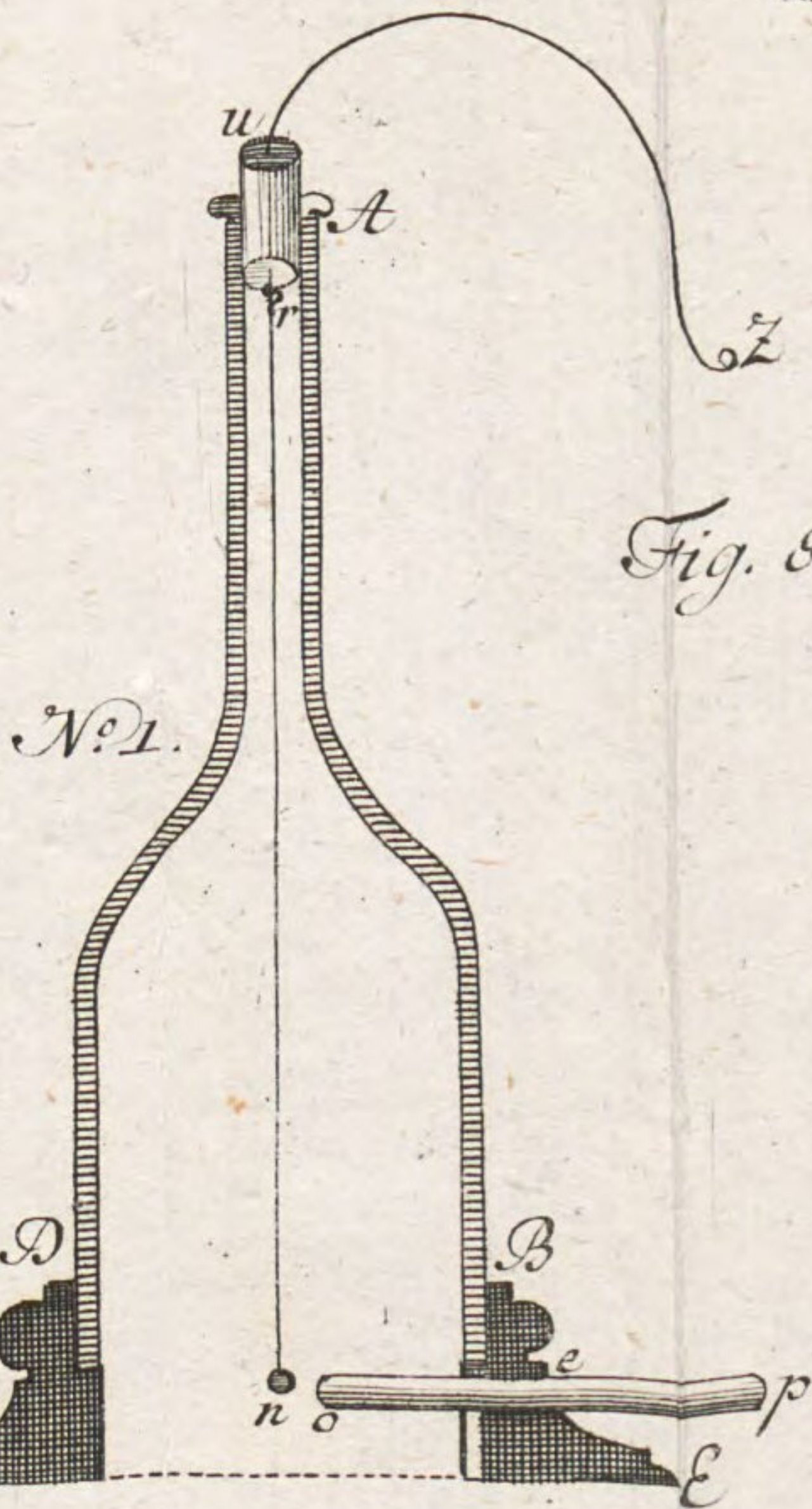


Fig. 8.

Nº 2.

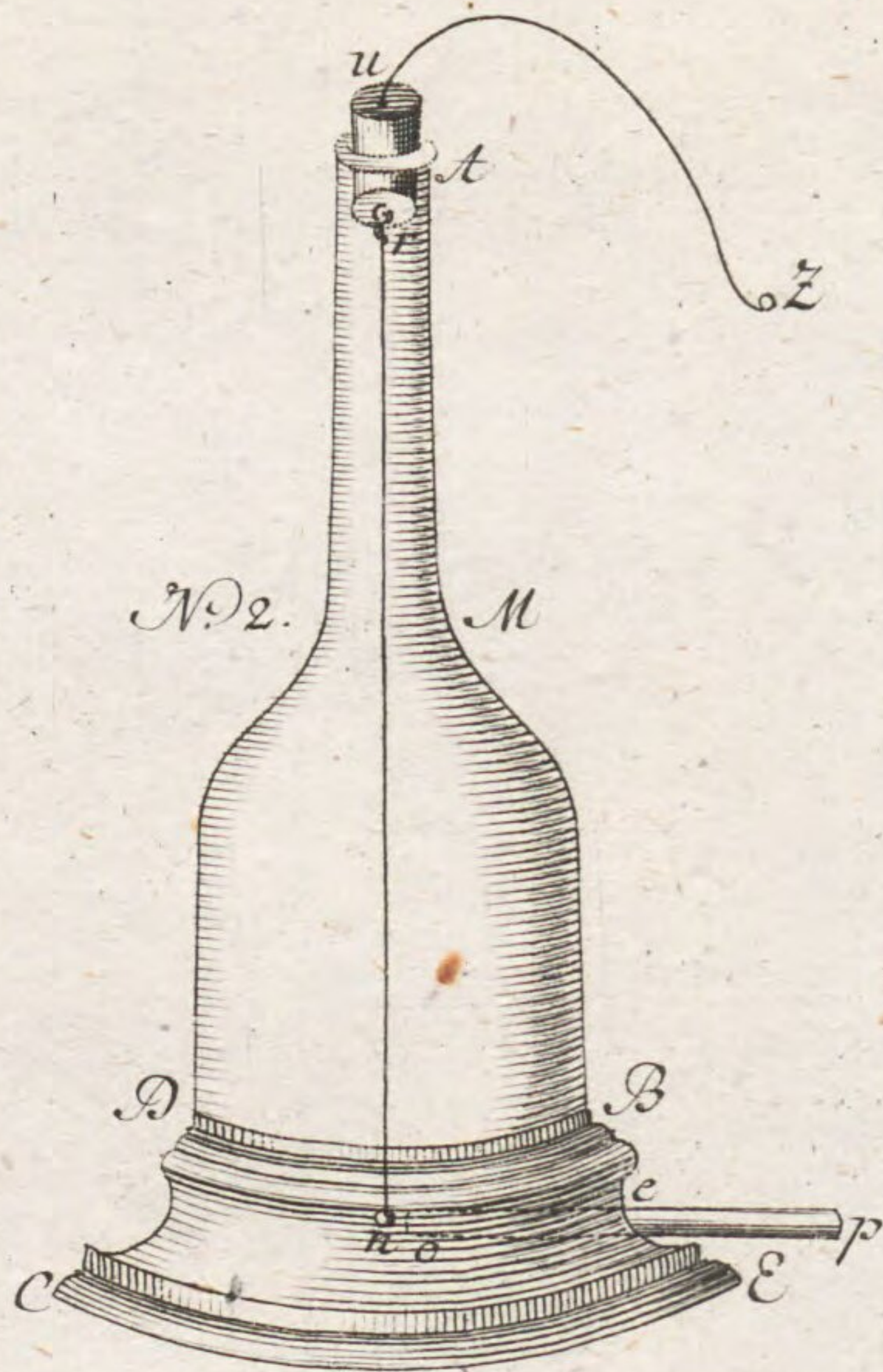


Fig. 11.

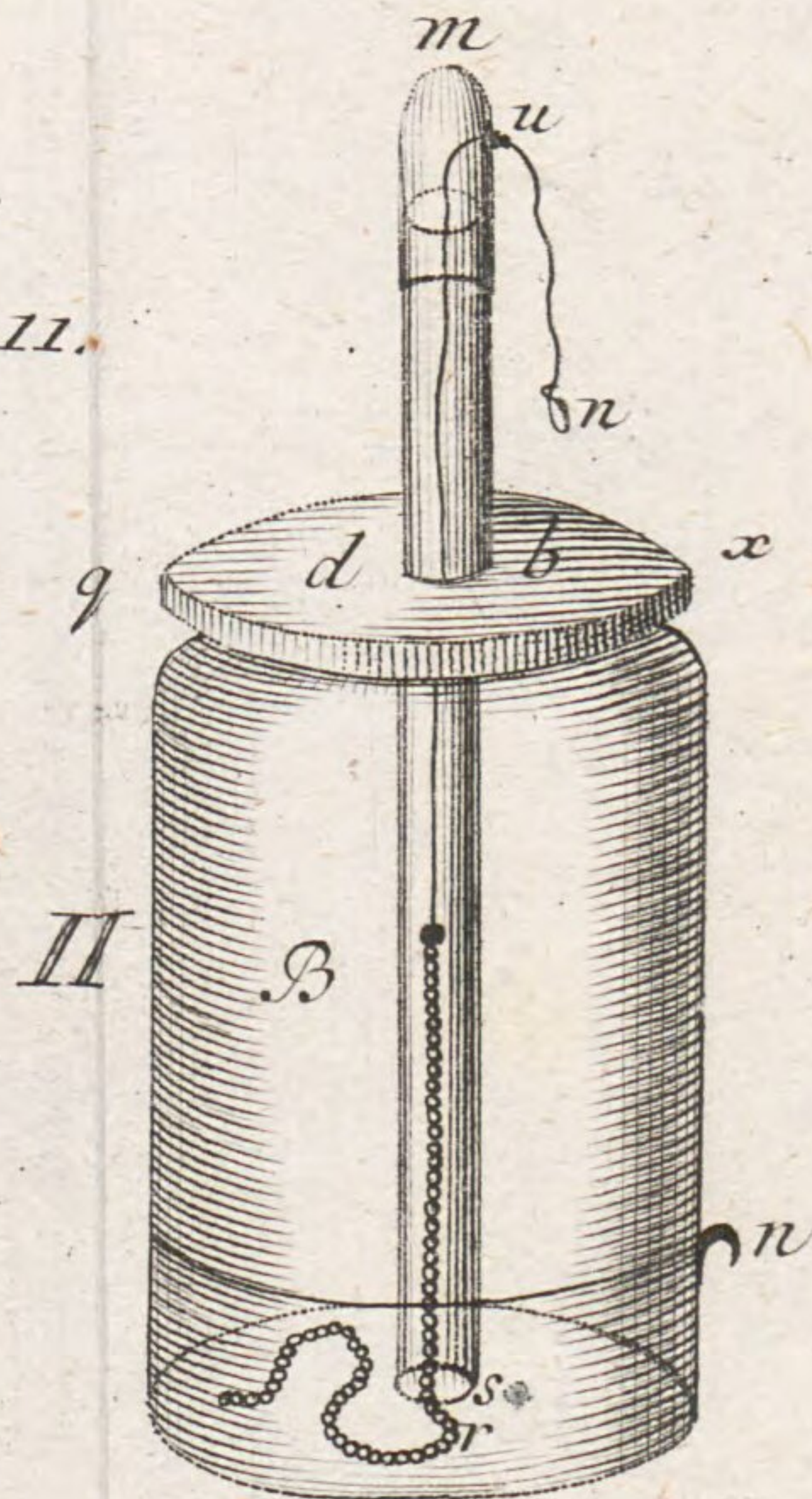
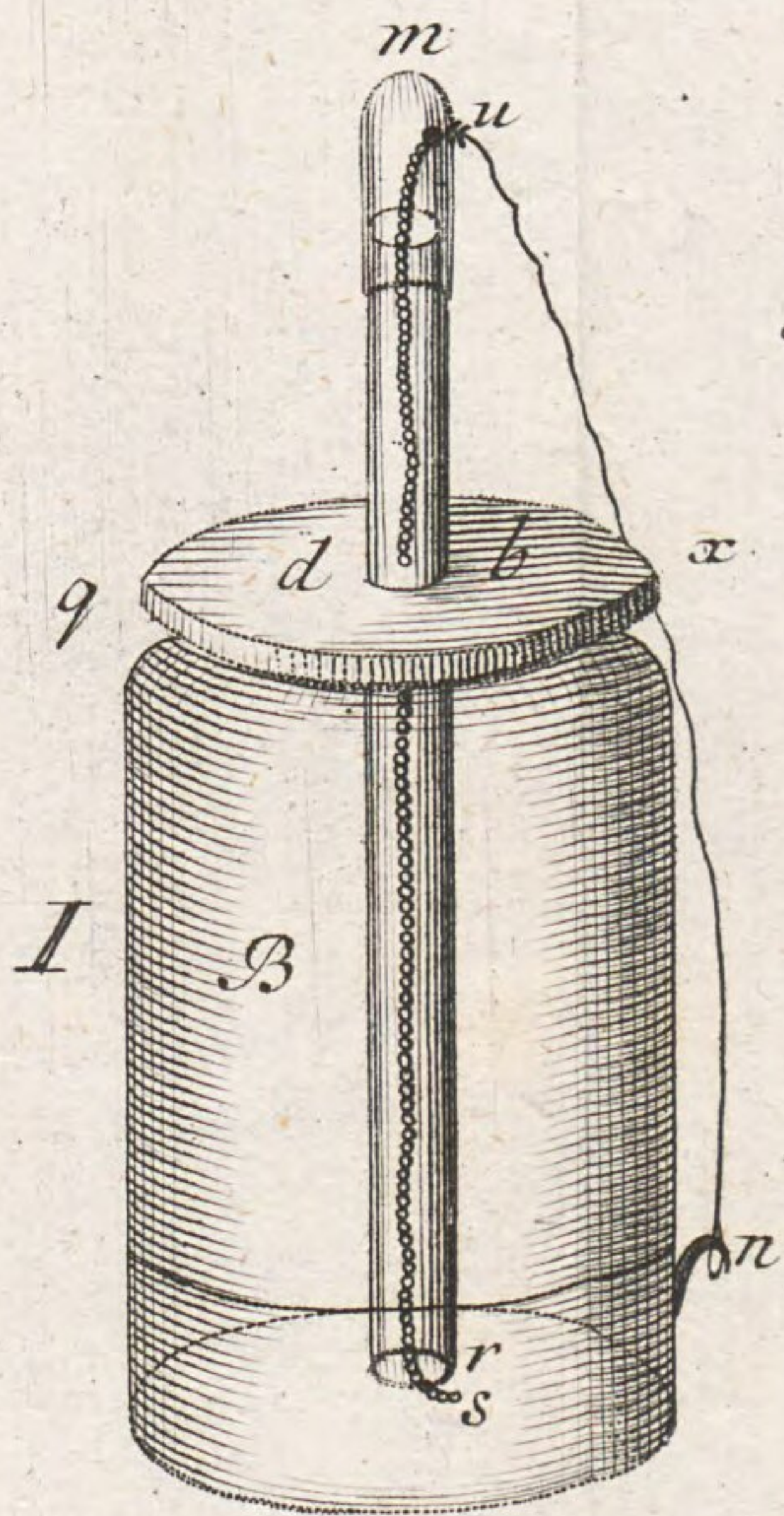


Fig. 14.



Fig. 13.

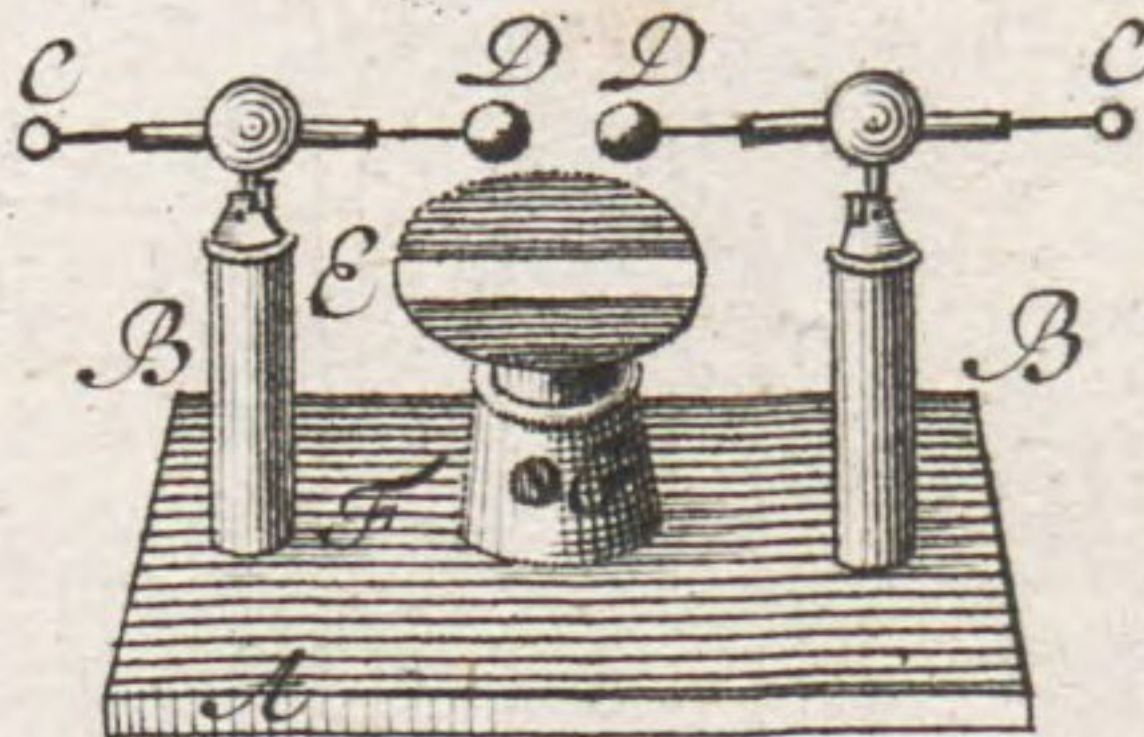
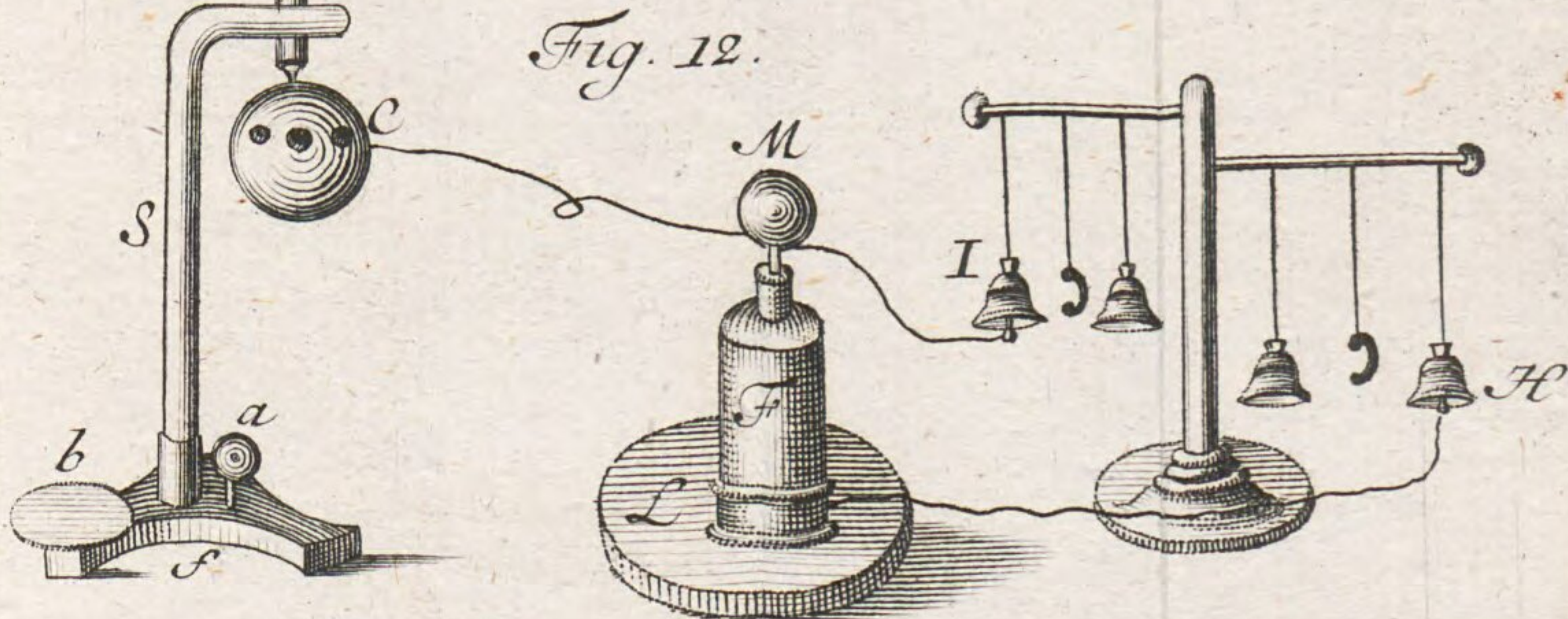


Fig. 12.



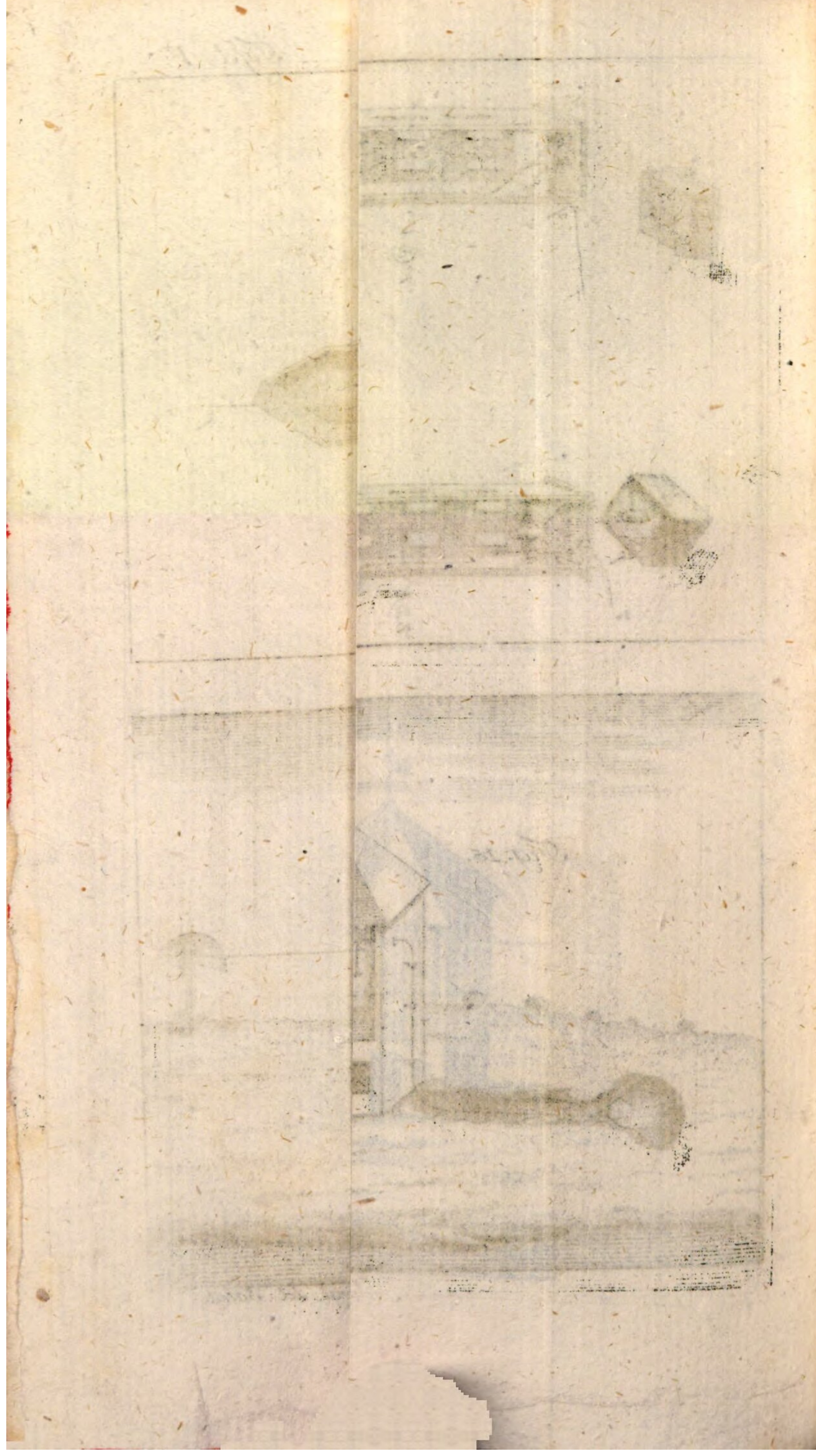


Fig. 16.

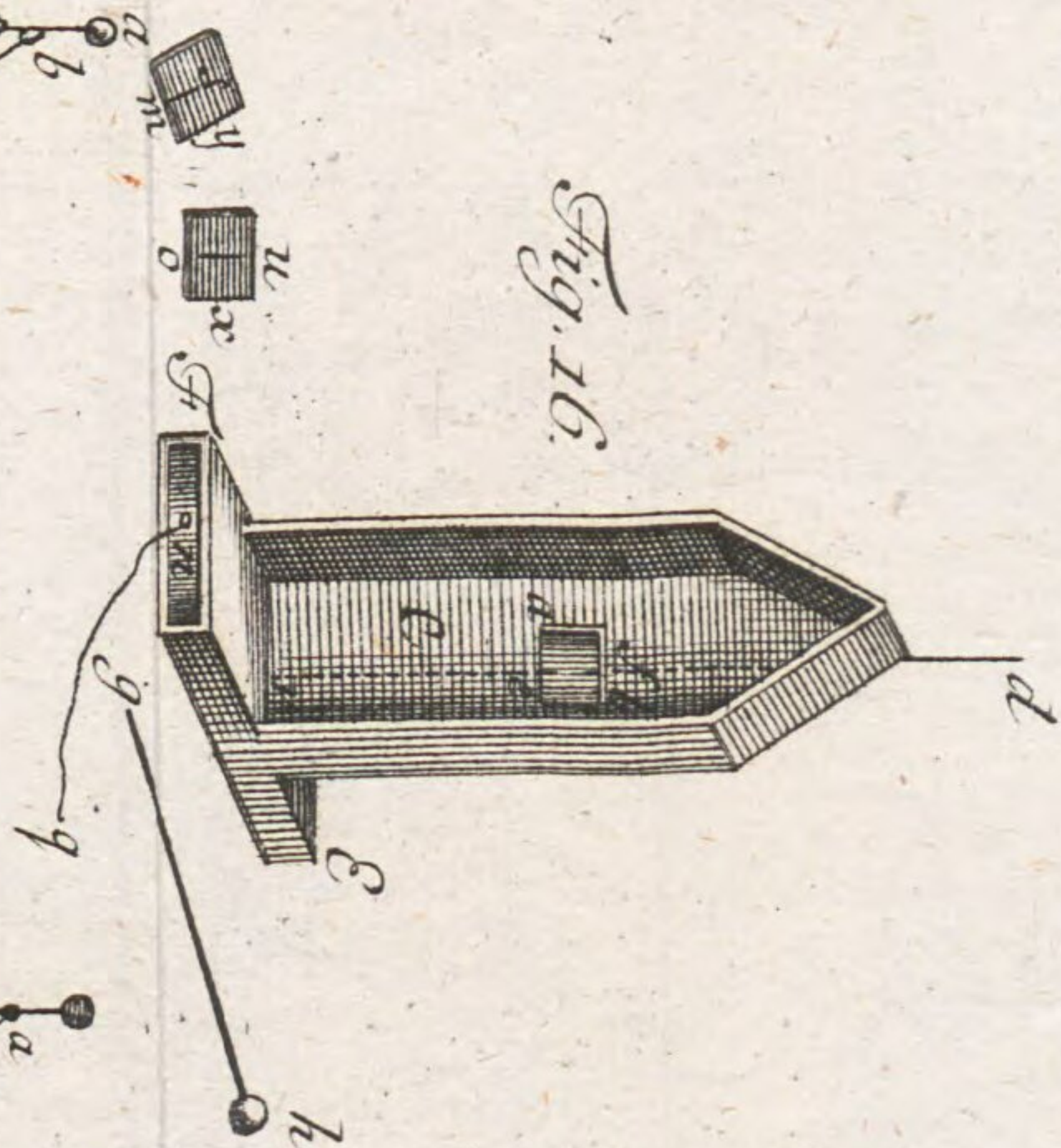


Fig. 17.

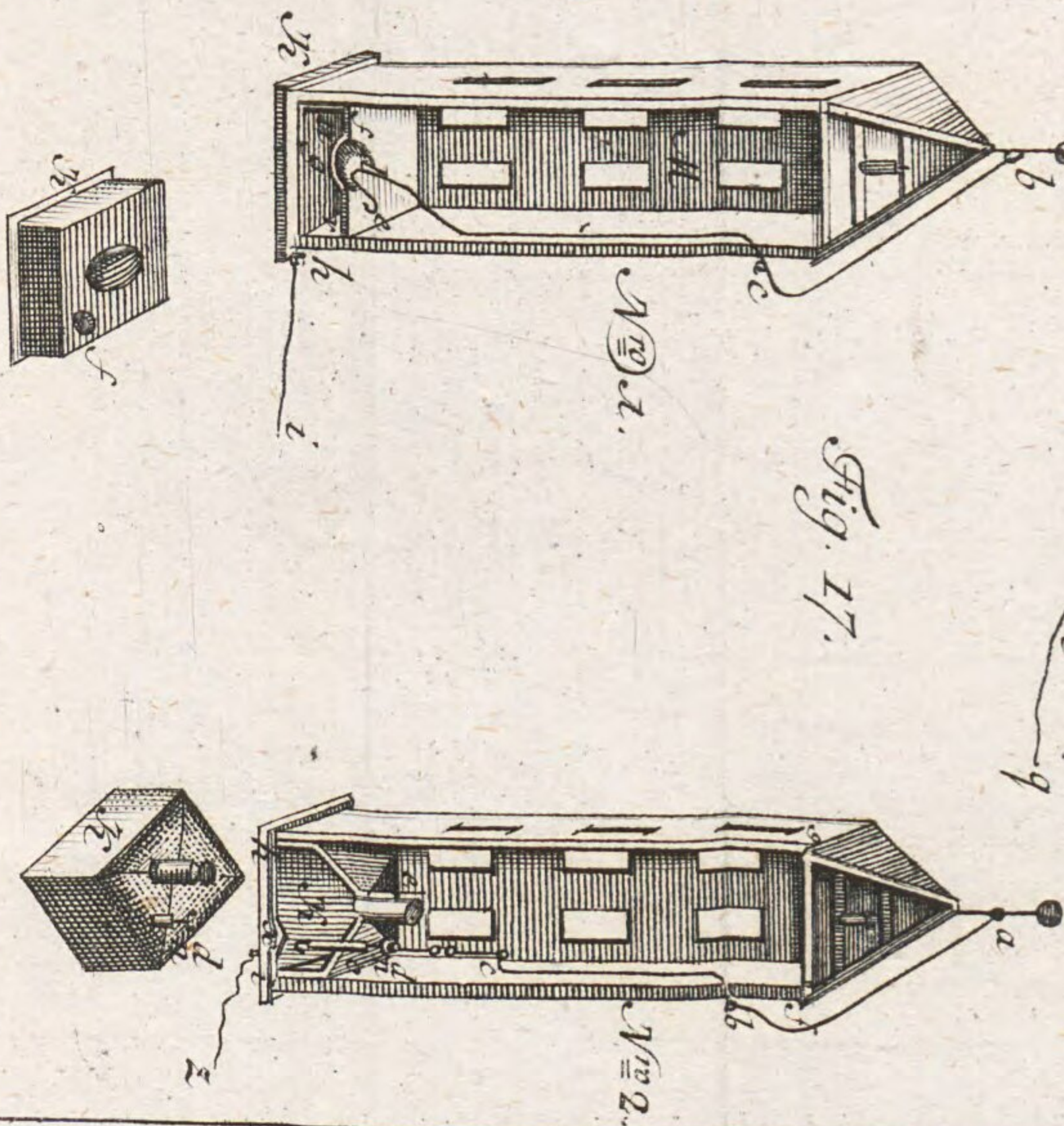


Fig. 15.

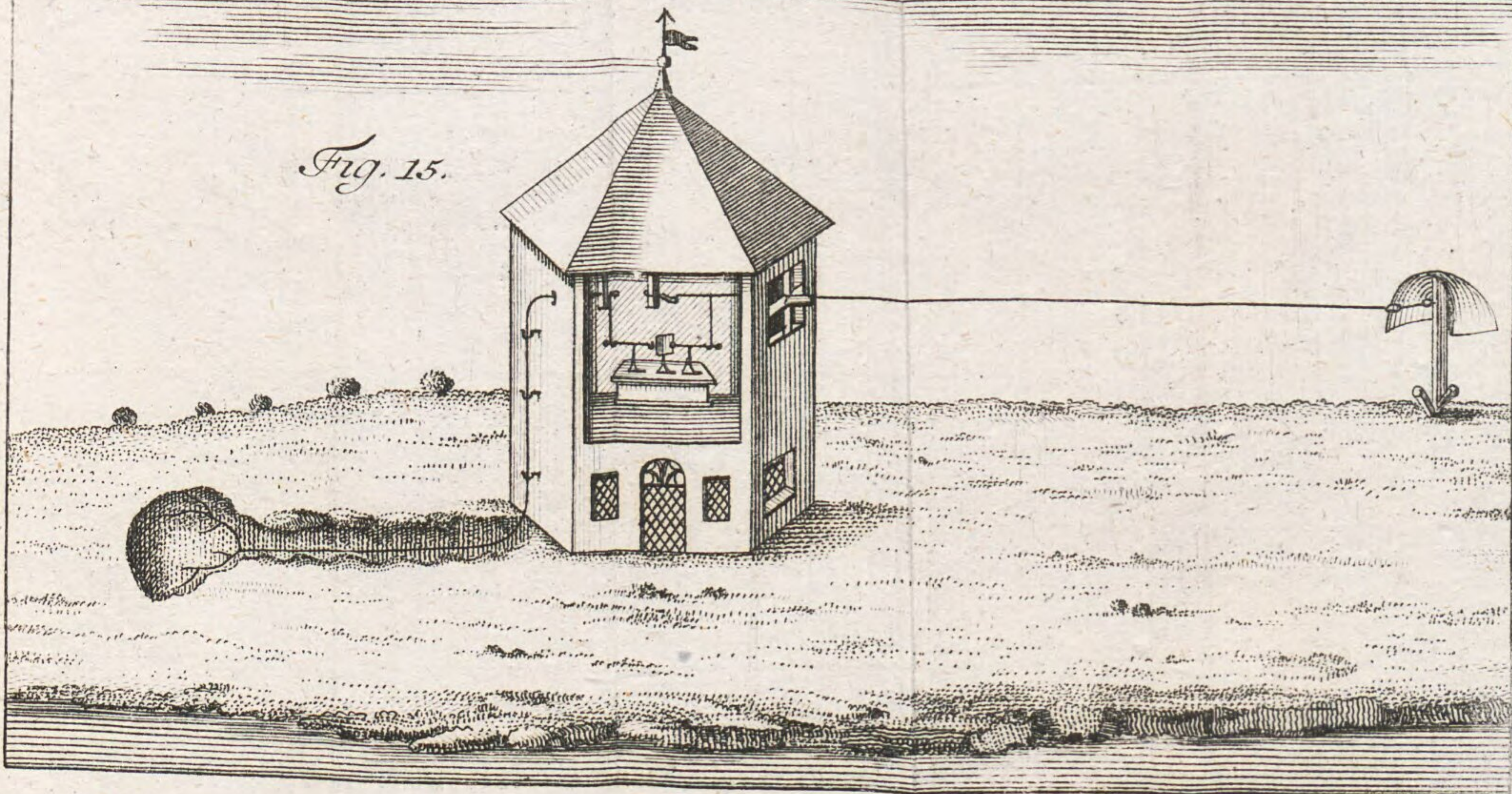




Fig. 10

Fig. 11



Fig. 25.

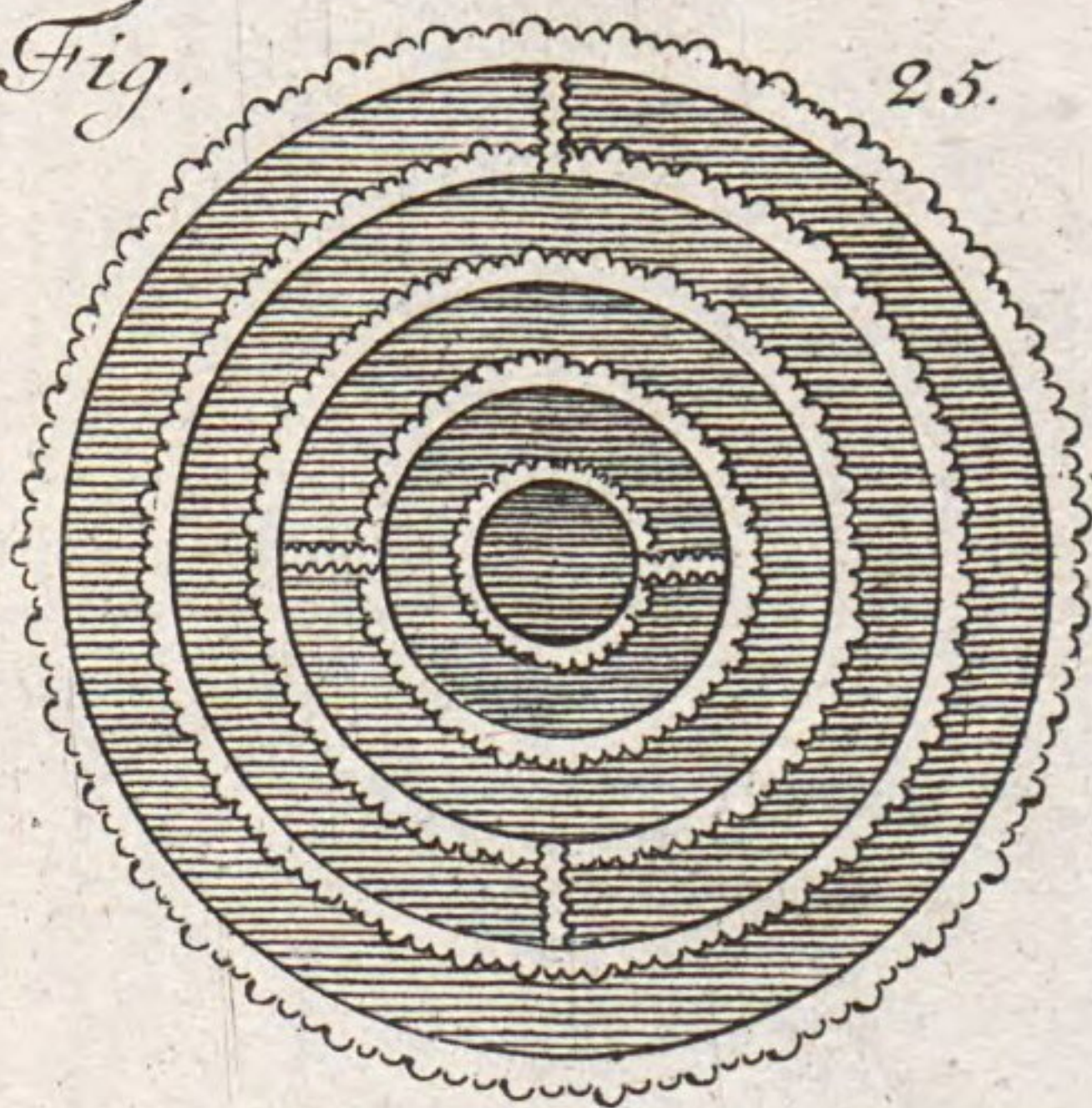


Fig. 23.

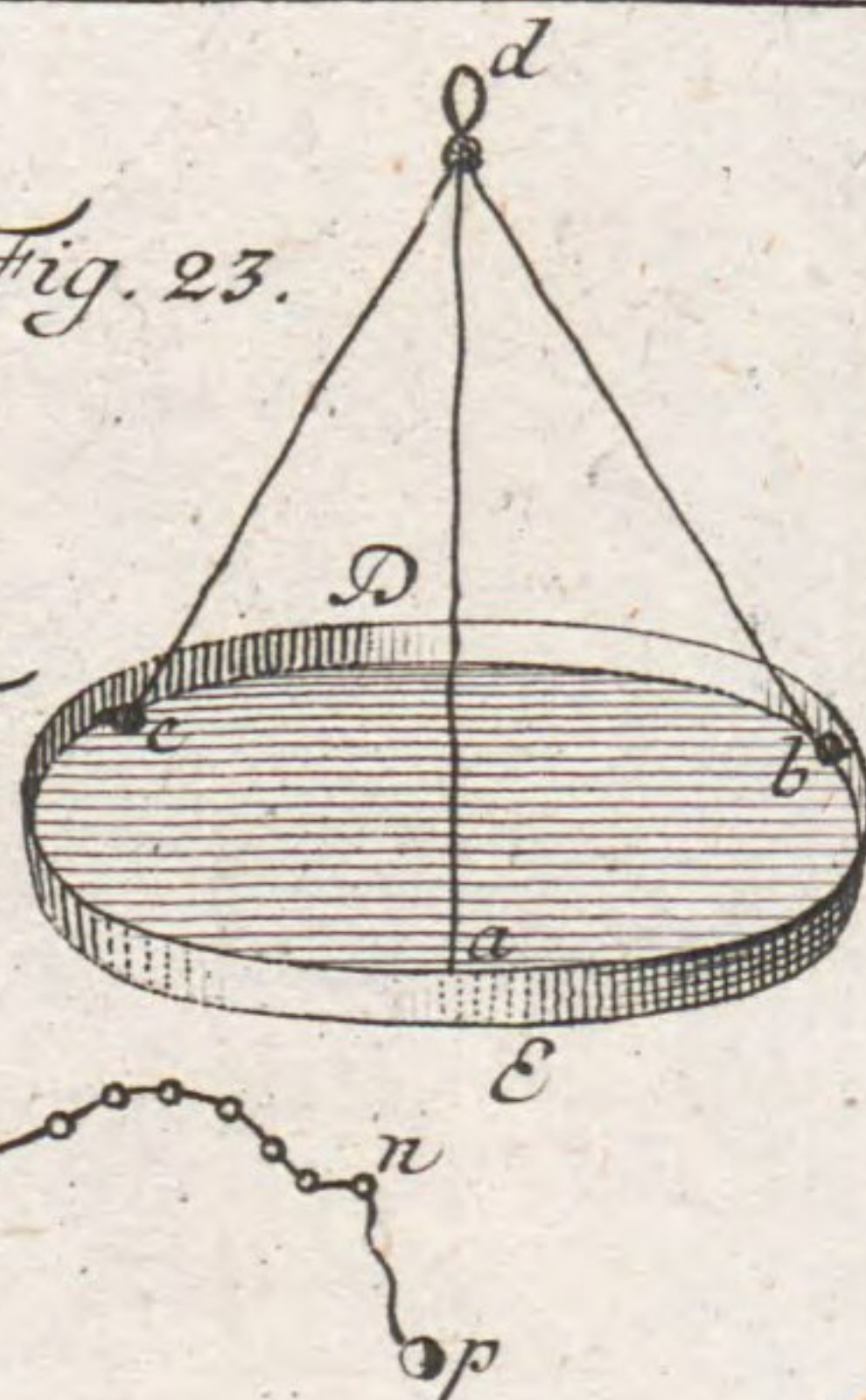


Fig. 24.

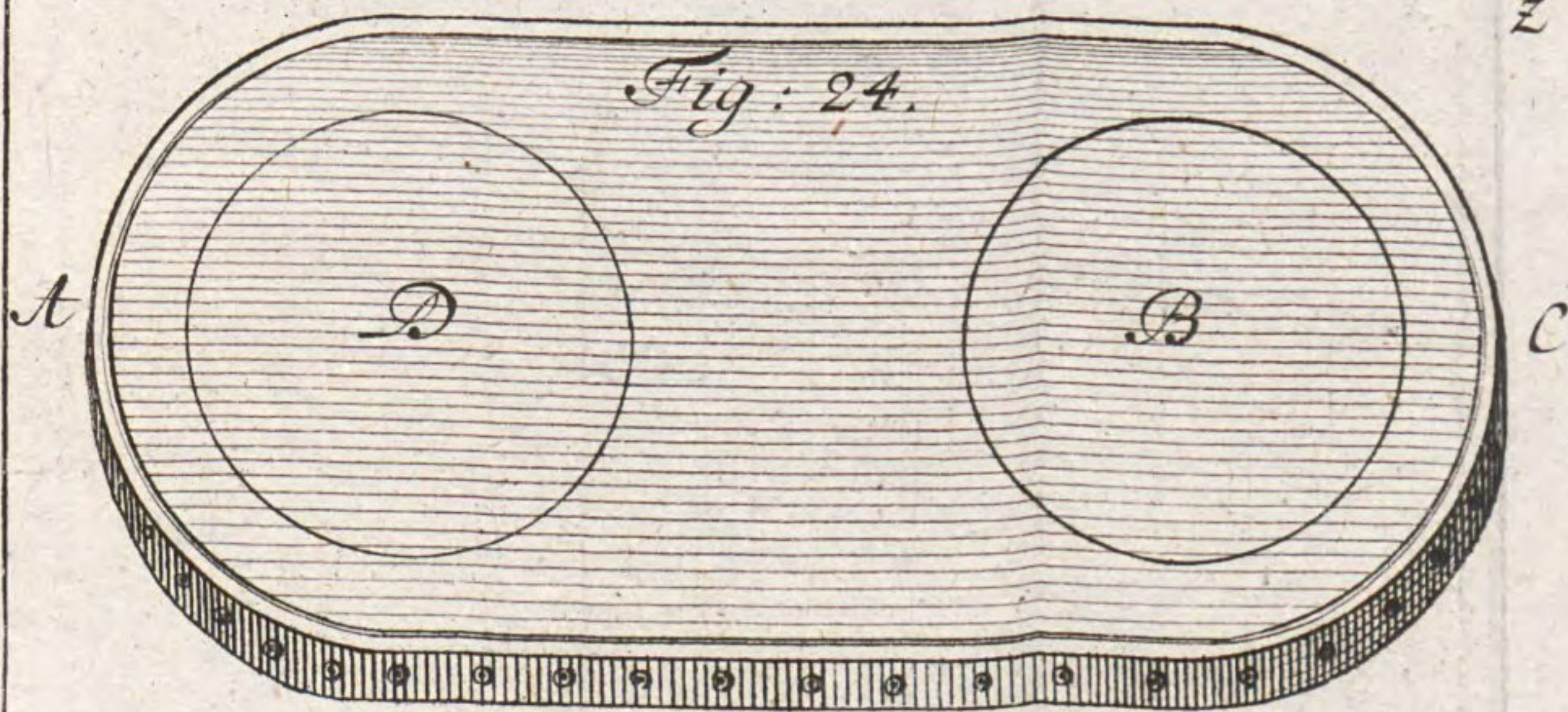


Fig. 22.

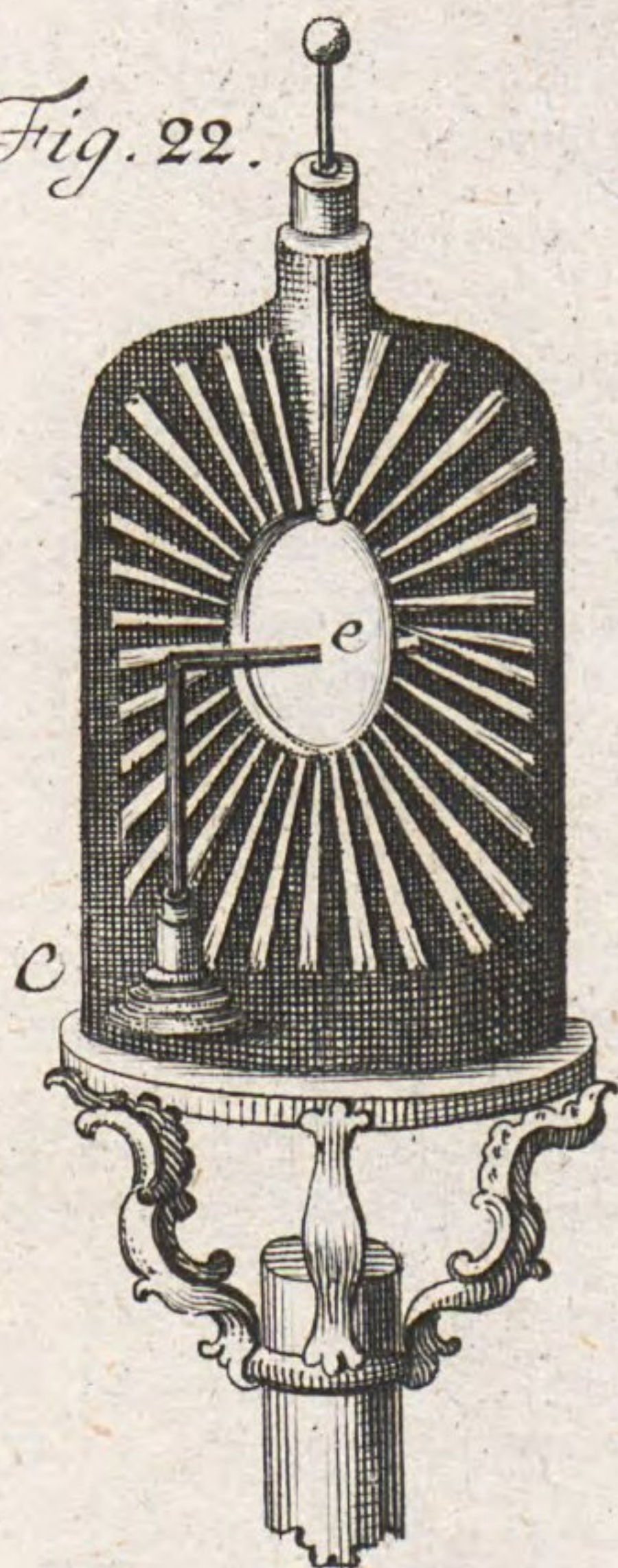


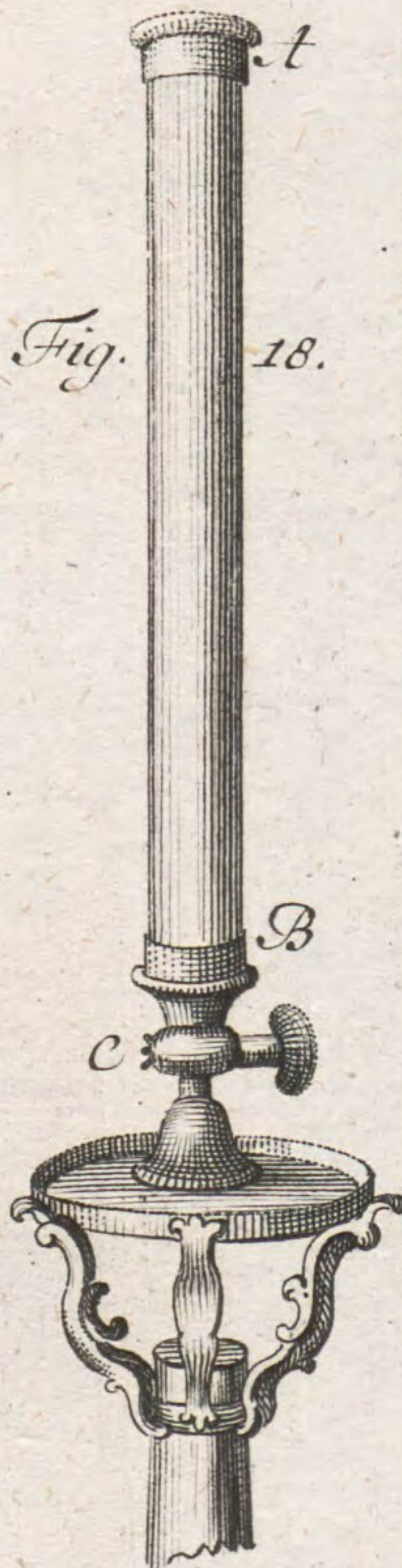
Fig. 21.

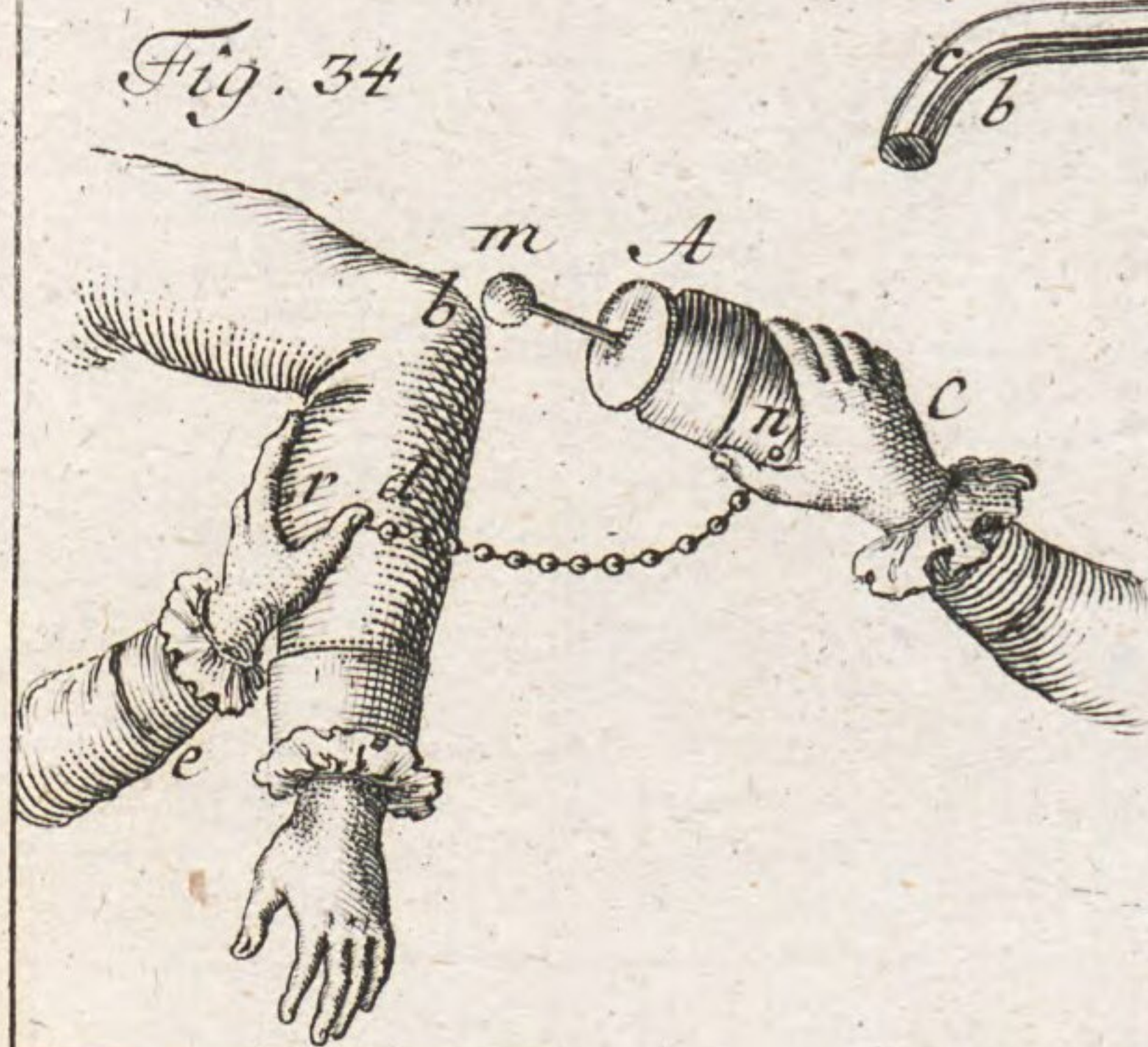
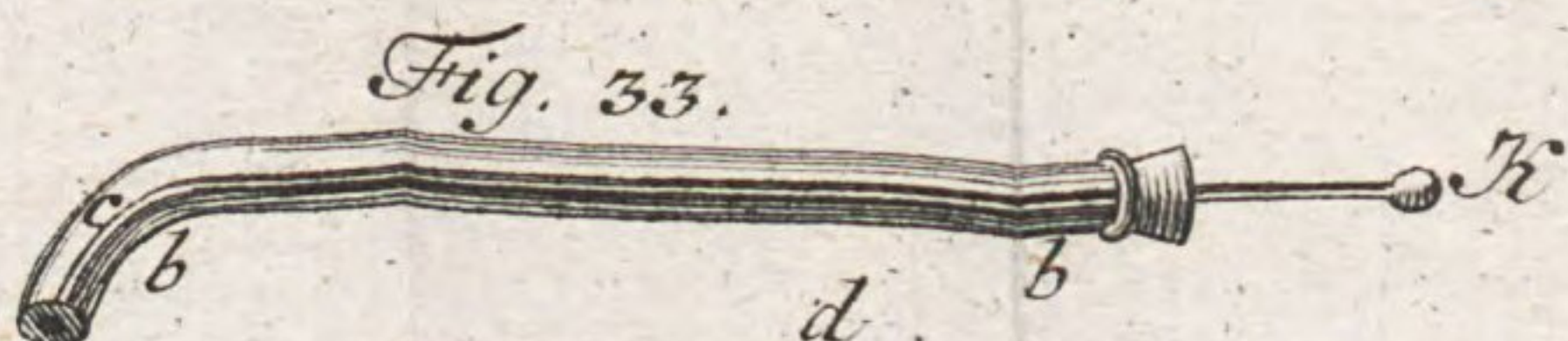
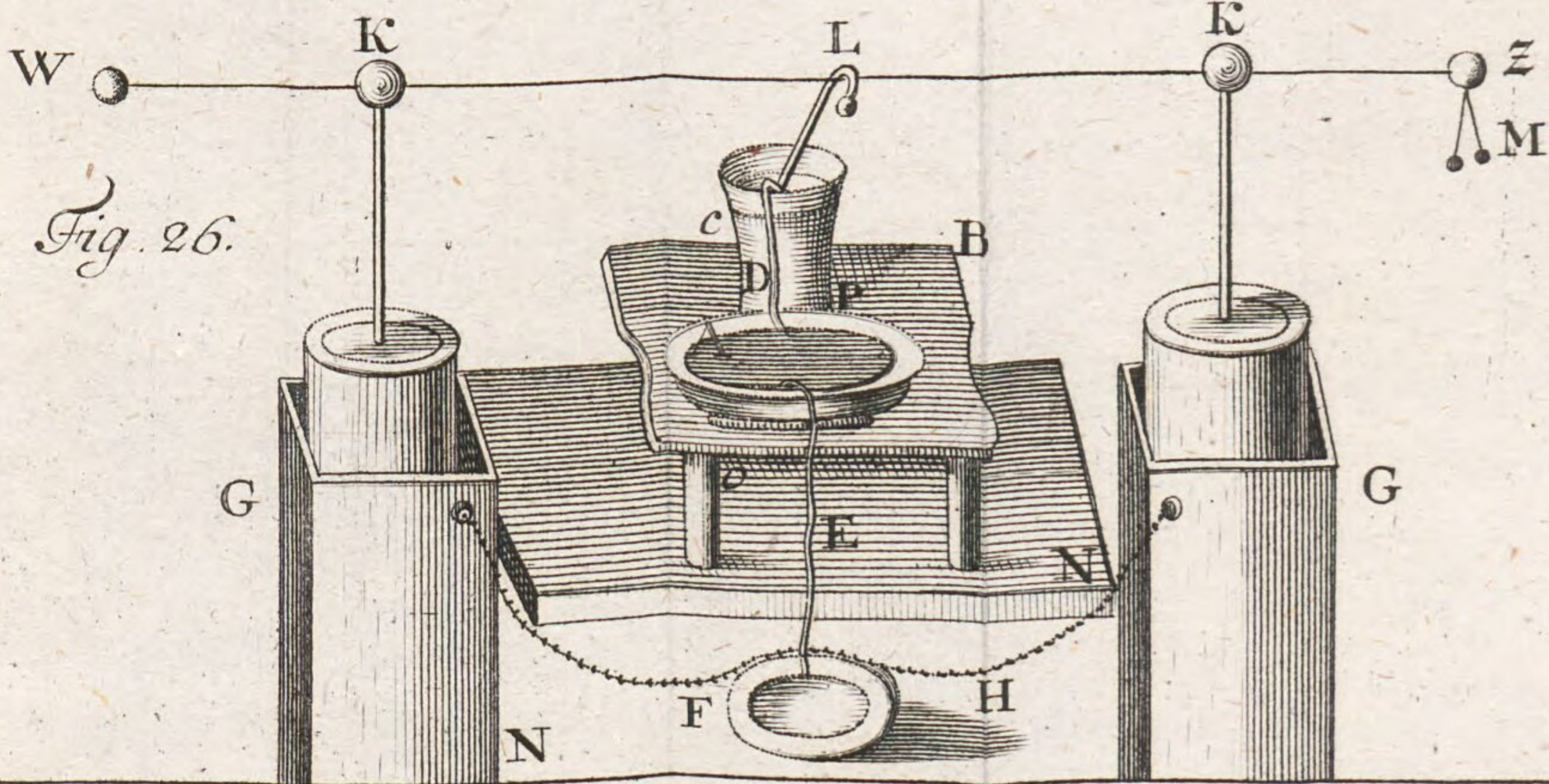


Fig. 19.

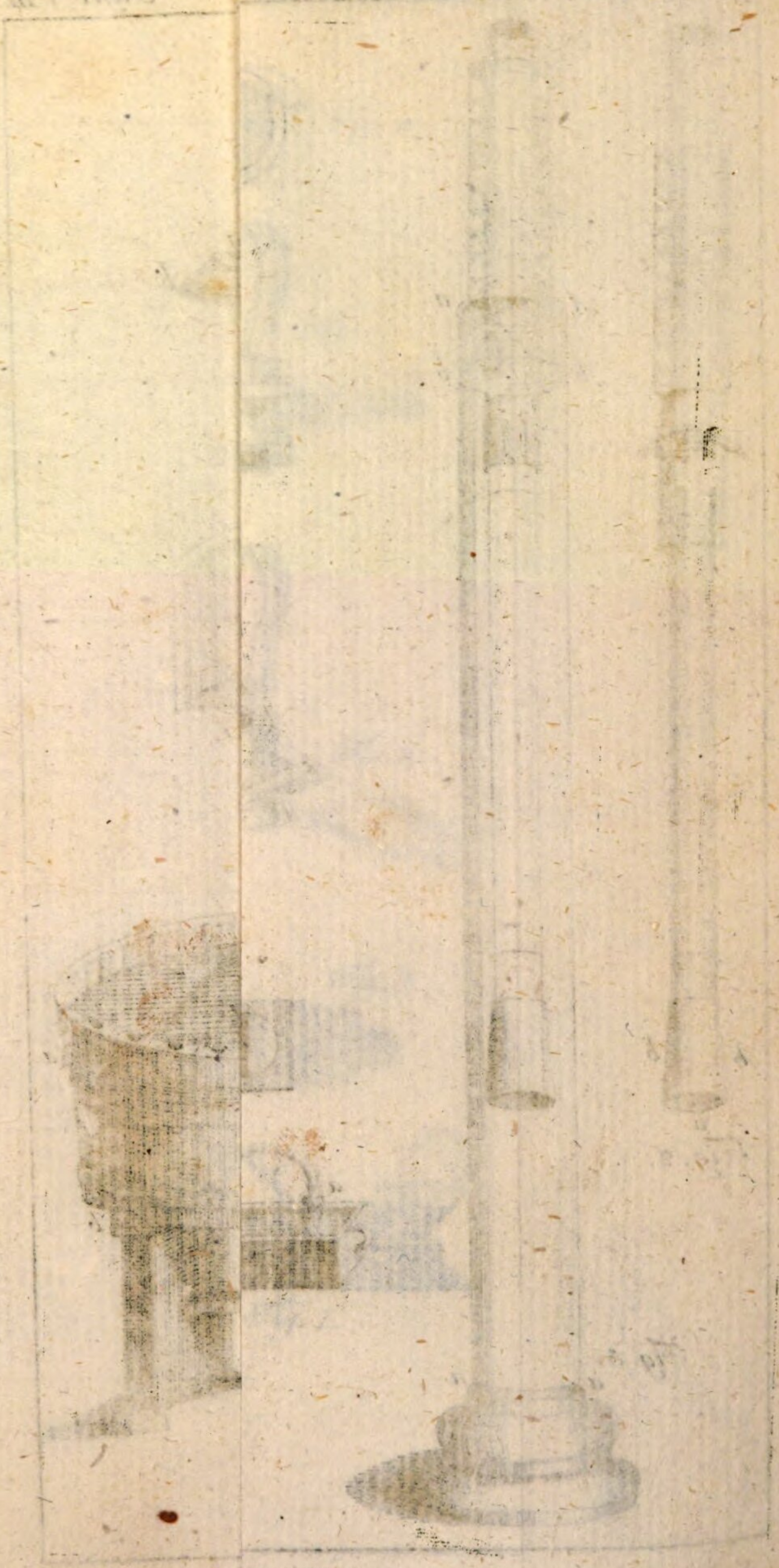


Fig. 18.





1171



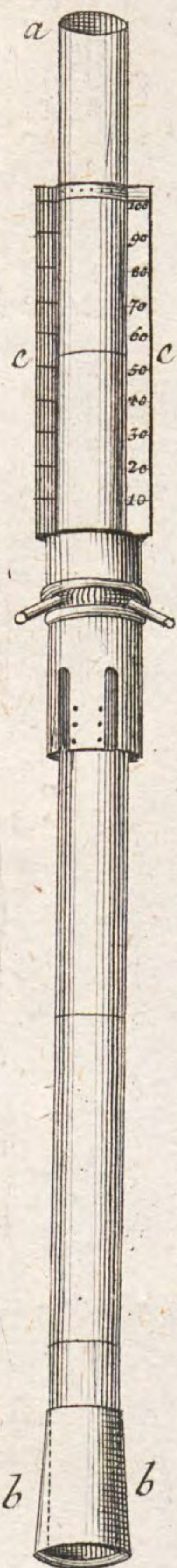


Fig. 2.

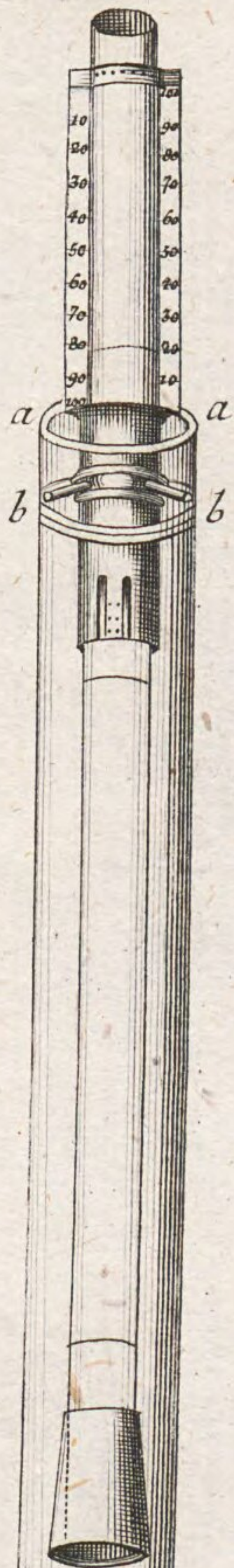


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

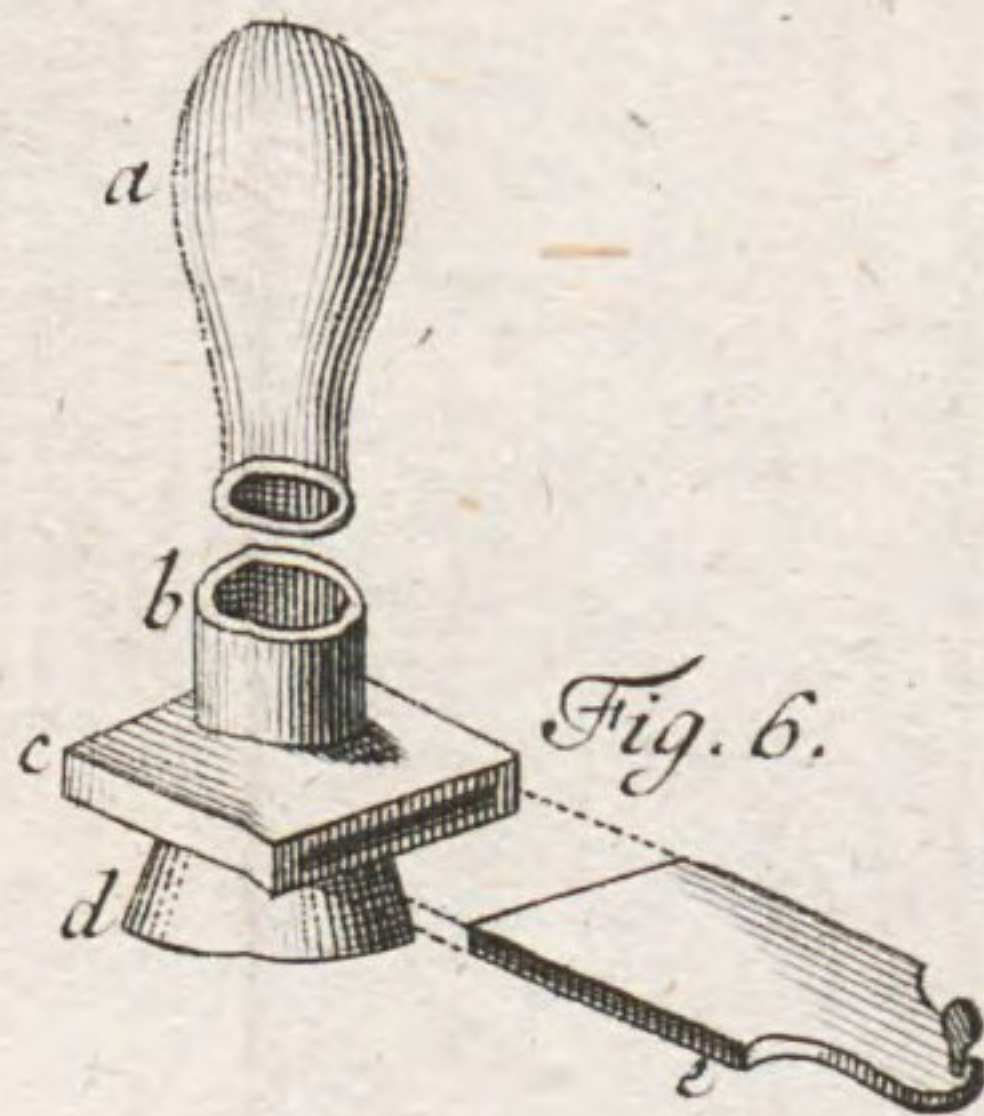


Fig. 6.

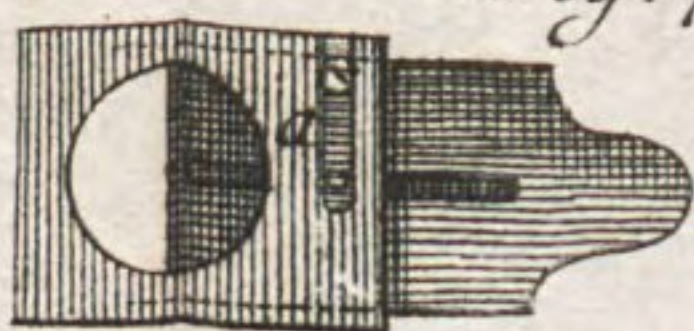


Fig. 7.



Fig. 1.

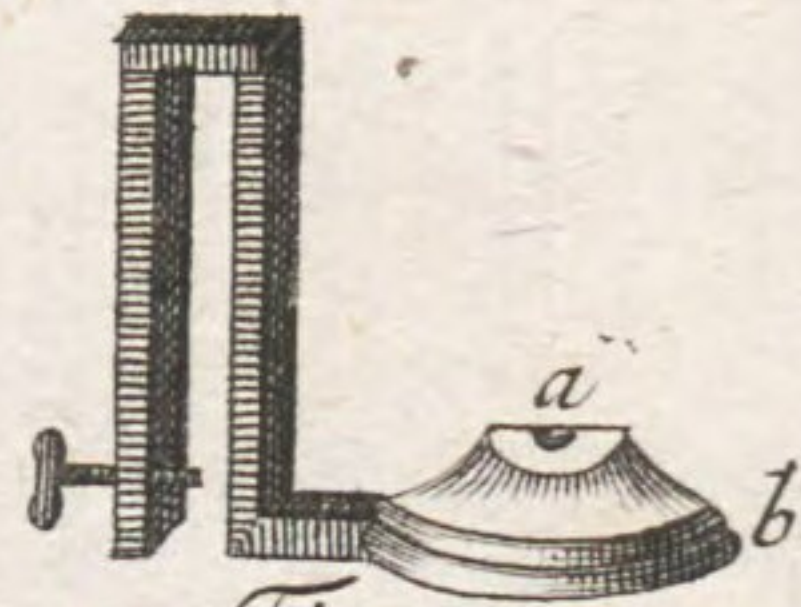


Fig. 10.

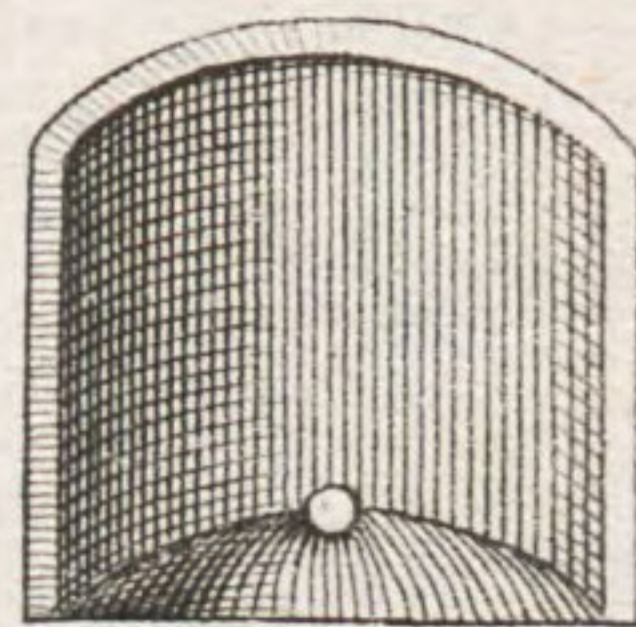


Fig. 9.

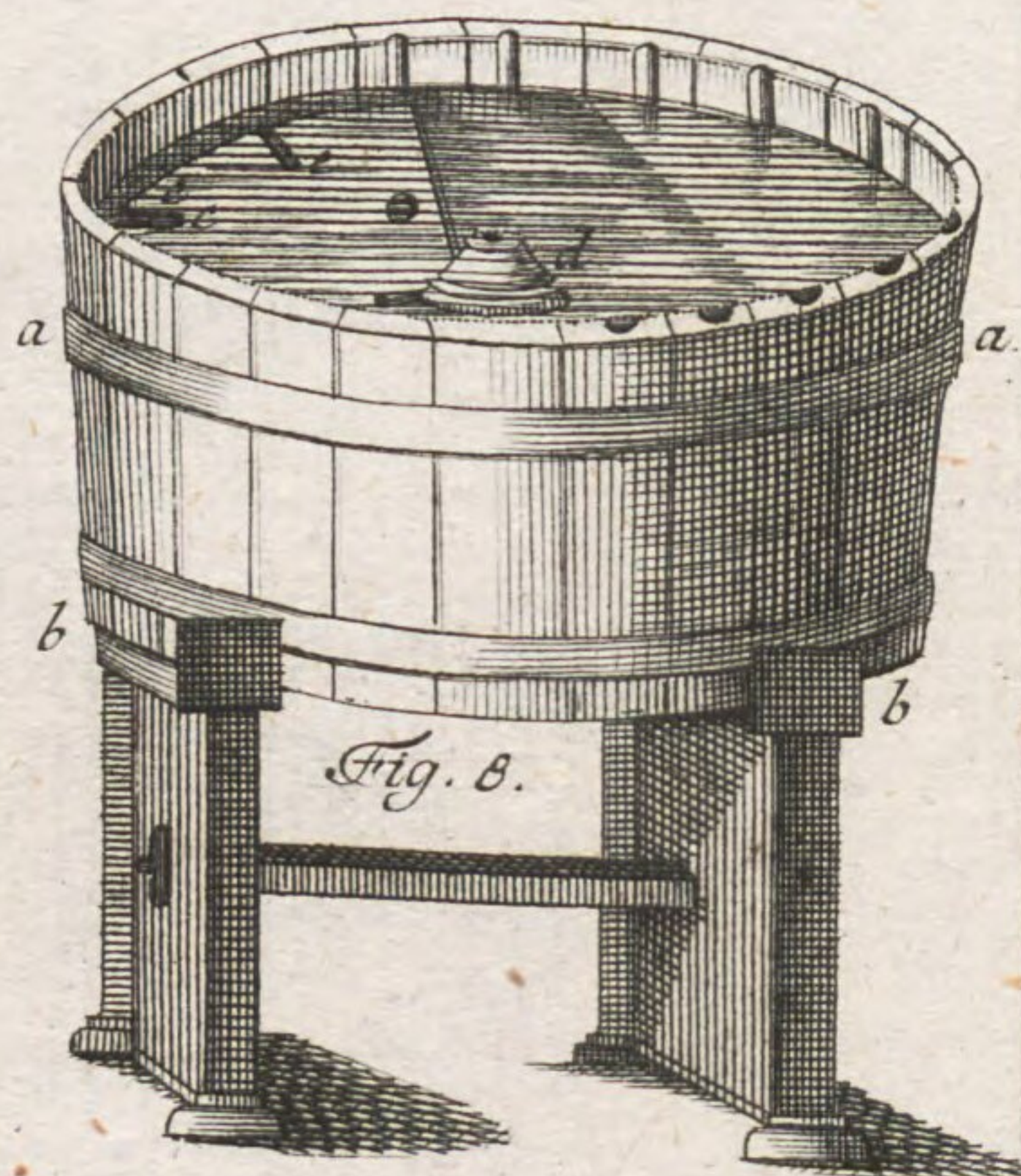


Fig. 8.



Beck, Dominikus, / Leizel, Balthasar Heinrich / Spiegl, F. A.

Kurzer Entwurf der Lehre von der Elektrizität

Salzburg 1787

Phys.sp. 46

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133346-2

VD18 10712720-002